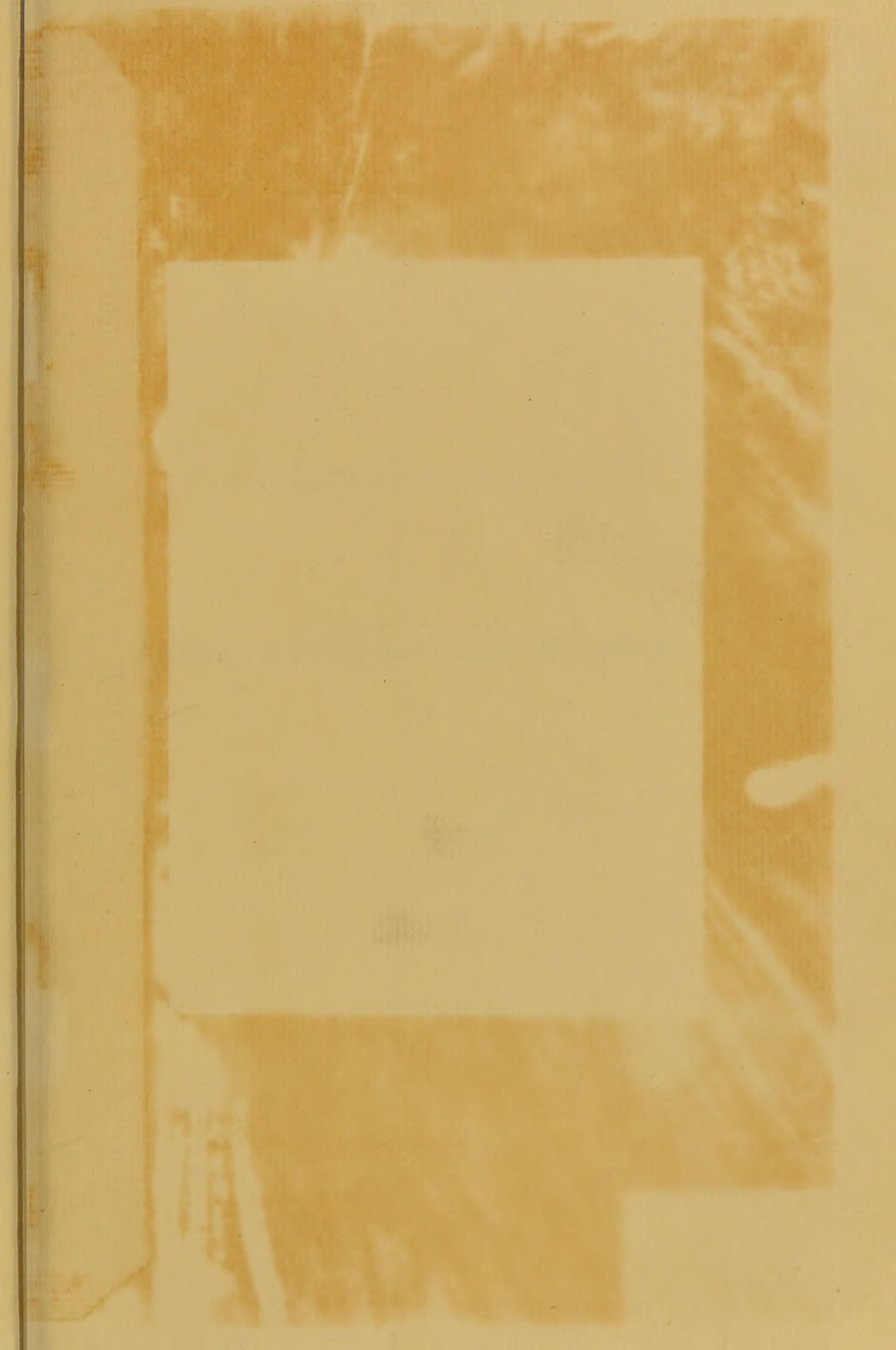

R.C.P. EDINBURGH LIBRARY
R27024N0236





Pathologische Anatomie

der

Gehirnerschütterung beim Menschen.

Pathologische Anatomie

der

Gehirnerschütterung beim Menschen.

Gegründet auf Leichenöffnungen von 87 Verunglückten, sowie 58 Selbstmördern durch Schüsse in den Kopf.

Verglichen mit den Erfunden bei mehreren durch Gehirnkrankheiten aus inneren Ursachen Gestorbenen.

Mit 14 Tafeln Abbildungen.

von

Dr. H. v. Hölder,
Obermedizinalrat a. D.

Stuttgart
Verlag von Julius Weise,
Kgl. Hofbuchhandlung.
1904.

Druck der Hoffmannschen Buchdruckerei in Stuttgart.

Inhalt.

Erster Teil.

Gehirnerschütterung durch mechanische Gewalten.

Zweiter Teil.

Selbstmorde durch Schüsse in den Kopf mit auf die Oberfläche des Kopfes aufgesetzter oder in den Mund geschobener Waffe.

Dritter Teil.

Allmählige Veränderung der kapillären Apoplexien und grösserer Blutung bei den einigen Zeit nach der Verletzung Gestorbenen.



Einleitung.

Die folgenden Untersuchungen sind, wie ich glaube, geeignet, zur Ausfüllung der Lücke beizutragen, welche in Betreff der Verwandtschaft zwischen den Verletzungen der Blutgefässe des Gehirns aus inneren Ursachen, und den durch äussere Gewalt bewirkten, vorhanden ist. Erleichtert wurde mir meine Forschung durch die grosse Zahl von Leichenöffnungen, welche vom Jahr 1846 bis 87 zu den Aufgaben meines Amtes als Polizei- und Gerichtsarzt gehörten. Zuletzt war Herr Obermedizinalrat v. Rembold so gefällig, mir einige Gehirne zur Untersuchung zu überlassen.

Während der Leichenöffnung wurde alles Gefundene ausführlich aufgeschrieben. Die Schädelbrüche habe ich vom Jahre 1848 an auf lithographierten schematischen Zeichnungen der inneren Grundfläche eines mesocephalen Schädels in natürlicher Grösse während der Untersuchung eingetragen, sowie die vier äusseren Ansichten des Schädels und die des Gehirns in halber natürlicher Grösse. Ich war meines Wissens im Jahr 1848 der erste, welcher solche Zeichnungen zu derartigen Zwecken verwendete. Dieselben fanden auch so grossen Beifall, dass sie bald nachgemacht wurden, aber ohne meinen Namen zu nennen.

Der Schädel wurde wie gewöhnlich durch einen Kreissägeschnitt geöffnet, das Gehirn herausgenommen, und wenn

es zur Verfolgung der Bruchlinien nötig war, die harte Hirnhaut von der Basis abpräpariert, ebenso unter Umständen die Paukenhöhle durch den bekannten Schrägschnitt vom äusseren zum inneren Gehörgang geöffnet. Auch das Dach der beiden Augenhöhlen habe ich entfernt, wenn erhebliche Verletzungen dort zu vermuten waren. Die Zerlegung des Gehirns geschah auf die gewöhnliche Weise unter häufigem Gebrauch einer fünffach vergrössernden Lupe. Von den Stellen, an denen ich Verletzungen oder krankhafte Veränderungen fand, habe ich entsprechend grosse Stücke herausgeschnitten und sie in Müller'scher Flüssigkeit erhärtet, gar nicht selten habe ich sehr verdünnte Chlorzinklösung dazu verwendet, weil dieses die natürlichen Farben der Gegenstände nicht verändert, also ein klareres Bild gibt, als jene, die immer eine gelbliche Färbung zurücklässt. Zur geeigneten Zeit habe ich dann die Stücke ausgelaugt, entsprechend dünne Schnitte mit dem Spengel-Beker'schen Mikrotom gemacht und einem Zeiss'schen apochromatischen Mikroskope untersucht. Eine Färbung der Schnitte habe ich selbstverständlich unterlassen und stärkere Vergrösserungen als 80malige nicht verwendet, weil ich diese nach vielen Versuchen als die beste für meine Zwecke fand. Zeichnungen mit Pastellstiften habe ich sehr viele gemacht. Eine Auswahl der bezeichnendsten lege ich bei.

Die Verunglückten starben durch Ueberfahren oder sind verschüttet worden, durch Hiebe mit stumpfen Gegenständen oder scharfen Werkzeugen, erschlagen worden durch herabfallende Balken oder andere schwere harte Gegenstände, Sturz aus beträchtlicher Höhe auf gepflasterten oder unebenen Boden. Ein Teil von diesen stürzte mit dem Kopfe voraus und schlug dann über, ein anderer in sitzender Stellung auf das Becken, nachdem sie vorher das Schienbein gebrochen oder andere Verletzungen erlitten haben, drei legten sich auf die Schienen der Eisenbahn.

Unter der Gesamtzahl wurden 31 tot aufgefunden, 4 starben nach einigen Minuten, 11 im Verlaufe des ersten Tages, 9 im Verlaufe des zweiten und dritten, 8 gegen Ende der ersten Woche, 14 im Verlaufe des ersten Monats und die übrigen nach längerem Siechtum.

Die 57 Schüsse in den Kopf, welche ich zu vorliegender Darstellung benütze, waren nur Selbstmörder. Schüsse aus einiger Entfernung, Mord, Unglücksfälle, sowie die von mir sezierten an Schusswunden Gestorbenen aus dem Kriege von 1870/71 waren aus verschiedenen Gründen für den vorliegenden Zweck nicht verwendbar.

Tierversuche habe ich keine gemacht, weil dieselben sehr leicht zu Irrtümern führen, wegen der grossen Verschiedenheit des Baues und der Widerstandskraft des tierischen Gehirns und Schädels von dem des Menschen. Uebrigens stand mir ja von Kopfverletzungen bei letzteren eine genügende Zahl zu Gebot.

Weit entfernt bin ich, die Erforschungsergebnisse meiner Vorgänger und deren Verdienste nicht anzuerkennen. Von Cruveithier an, der das Wesen der Kapillargefässe besonders auch im Gehirn erforscht hat, wurden von einer Reihe ausgezeichneter Gelehrter Beobachtungen über die Folgen der Gehirnerschütterung veröffentlicht, aber es sind noch viele Lücken übrig geblieben, welche ich auszufüllen versucht habe. Namentlich aber sind mir keine Untersuchungen bekannt geworden, welche sich auf eine so grosse Anzahl der verschiedensten Kopfverletzungen erstreckt haben und denen zugleich farbige Abbildungen des mit blossem Auge sowohl als mit dem Mikroskope Gefundenen beigegeben wurden.

Ausser den 87 Kopfverletzungen durch mechanische Gewalten und den 57 durch Schüsse in den Kopf Gestorbenen habe ich noch eine grössere Anzahl weiterer hierhergehöriger Sektionen gemacht, aber nicht benutzt, teils weil die Fäulnis zu weit vorgeschritten war oder weil ich keine Zeichnung des Gefundenen machen konnte.

Einzelne Kopfverletzte starben durch Erstickung früher als dies der Schwere der Verletzung nach der Fall gewesen wäre. Auch habe ich in der Tat Sektionen gemacht, bei welchen zwar Kopfverletzungen vorhanden waren, aber schwerere Verletzungen des Gehirns fehlten, und bei welchen man durch die bekannte bequeme Erklärungweise, wie Nerven-

schlag oder gar Herzschwäche, den Tod zu erklären suchte, während man bei genauer Untersuchung die Speiseröhre voll schaumigen Blutes und Speiseresten, oder beides gefunden hatte und neben alle dem die bei Erstickten im Dünndarm und der Lunge vorhandenen zahlreichen kleinen Blutungen sowie Blutüberfüllung der Nieren gefunden hatte. Auf diese Weise kamen wahrscheinlich ärztliche Schriftsteller nach Littre's Vorgang zu der Annahme von zweierlei Art Gehirnerschütterung, einer reinen ohne, und einer gemischten mit kapillären Apoplexien und grösseren Blutungen.

Erster Teil.

Gehirnerschütterung durch mechanische Gewalten.

Die Eigenart dieser Gewalten, wie Stösse, Schläge, Streiche, zu Bodenfallen durch Stolpern, Sturz von beträchtlicher Höhe etc. unterscheidet sich selbstverständlich von denen durch Schüsse in den Kopf mit angelegter Schusswaffe in sehr vieler Beziehung.

Unter den 87 auf jene Weise Verunglückten fielen 10 durch Stolpern vorwärts, 10 durch Ueberfahrenwerden oder Anstreifen an schnell fahrende Wägen. Von diesen 20 fielen 4 auf die rechte Seite, 2 auf die linke, 2 auf das Gesicht und 12 auf den Hinterkopf. Von den 14 durch Sturz von einer steilen Treppe herab, von einem Tisch, von einer Leiter fielen 2 rechts, 4 links, 1 aufs Gesicht und 7 aufs Hinterhaupt.

30 starben durch Sturz aus beträchtlicher Höhe, Baugerüsten, aus Fenstern des 2.—4. Stocks, von Dächern, in Schächte, Brunnen und Abgründe verschiedener Art; davon fielen 6 auf die rechte, 7 auf die linke, 3 auf die vordere und 2 auf die hintere Fläche des Kopfes, 9 auf den Scheitel und 3 auf das Becken in sitzender Stellung. 14 wurden verschüttet durch einstürzende Erdmassen, oder überfahren durch schwere Fuhrwerke, oder niedergeschlagen durch herabfallende Balken, davon fielen 2 auf die rechte, 3 auf die linke, 2 auf die vordere, 1 auf die hintere und 5 auf die obere Fläche des Schädels. 13 wurden durch Steine, Prügel, Hämmer oder ähnliche stumpfe harte Gegenstände verletzt, davon 3 auf die linke, 4 auf die vordere, 1 auf die hintere und 5 auf die obere Fläche. 6 erhielten Stiche mit Messern, Rehzinken, Hiebe

mit Hackmessern, Beilen und ähnlichem, 3 davon auf die rechte, 1 auf die linke, 4 auf die vordere und 1 auf die obere Fläche des Kopfes. Nur wenige von den letztgenannten konnten benützt werden, weil die Erschütterung des Gehirns zu gering war, um mustergültige Veränderungen zurückzulassen.

Alle diese verschiedenen Ursachen der Gehirnerschütterung werde ich, der Einfachheit halber, im weiteren Verlauf der Darstellung Stösse nennen, im Gegensatz gegen die Schüsse.

Seit den Versuchen von Prof. v. Bruns d. ä. ist es eine bekannte Sache, dass das Schädelgewölbe bis zu einem gewissen Grade elastisch ist. Trifft nun das Gewölbe mit einer harten Fläche und grosser Wucht zusammen, so nähert sich die Krümmung des getroffenen Teils einer geraden Fläche, wird als Keil einwärts getrieben und sprengt das Gewölbe auseinander. Ist die Gewalt des Stosses eine grosse, und wird das Gewölbe in der Nähe der Schädelbasis getroffen, so setzt sich der Bruch auf diese fort — die Basis kann aber auch auf anderem Wege gesprengt werden, d. h. wenn die Verunglückten von beträchtlicher Höhe in sitzender Stellung auf das Becken fallen.

Die Enden der Bruchlinien erstrecken sich gewöhnlich nicht gleich weit, d. h. die der Schädeloberfläche entsprechenden gehen eine Strecke von gegen 1 cm weiter, als die in der lamina vitrea (Nr. 4). Ein alter Mann, Maurer, stürzte etwa 4 m hoch von einem Gerüste mit dem Scheitel auf einen steinigen Boden. Der Stelle des Auftreffens auf den Boden entsprechend, fand sich in den Weichteilen starke Blutunterlaufung und Hautabschürfung, auf der Oberfläche des Schädels keine Verletzung, dagegen in der lamina vitrea dieser Stelle eine, quer über das vordere $^1/_3$ der Pfeilnaht verlaufende etwa 6 cm lange Bruchlinie. Im Gehirn waren die gewöhnlichen Folgen einer tödlichen Erschütterung. In der dem Sprung anliegenden diploe fand sich ein sehr schmaler Saum Bluterguss. Von den oben angeführten Richtungen der

Stösse, welche das Schädeldach treffen, verdienen die von obenher besondere Erwähnung; sie können entstehen, einmal wenn der Kopf des Verunglückten in aufrechter Stellung von dem Stoss getroffen wird oder wenn er infolge eines Sturzes von beträchtlicher Höhe mit dem Kopf voran auf den Boden, oder während des Falls auf einen harten Gegenstand trifft. Ausserdem verhalten sich die Verletzungen der letzten Art sehr ähnlich denjenigen, welche aus beträchtlicher Höhe auf das Becken in sitzender Stellung fallen. Die Schädelbasis bekommt bei beiden Arten einen schweren Stoss von der Wirbelsäule, welcher nicht selten den proc. odonteus des epistrophaeus abbricht oder den atlas zersplittert und den epistrophaeus luxiert. Diese Luxation entsteht übrigens auch dann, wenn der Kopf bei einem Sturz aus beträchtlicher Höhe auf eine verhältnismässig weiche Unterlage fällt und der Rumpf sich rückwärts überschlägt.

Sehr bemerkenswert ist das Verhalten des Felsenbeins. In einzelnen Fällen wird dasselbe in die Höhe gehoben, namentlich wenn der Stoss von vorn oder hinten kommt, oder es bricht seine Spitze ab in verschieden grosser Ausdehnung oder auch, je nach der Richtung der einwirkenden Gewalt, näher oder entfernter von dem hinteren Ende, selbstverständlich in querer und nicht vollständig gerader Linie. Ein grosser Teil dieser Brüche sind keine fortgesetzten, d. h. diejenigen, bei welchen der Stoss oder Schlag den proc. mastoideus trifft. Ist die einwirkende Gewalt sehr gross, so findet sich ein Querbruch oder auch Zersplitterung der Bruchränder. Die allerhäufigste Bruchlinie verläuft auf der vordern Fläche des Felsenbeins durch das foramen spinosum, ovale bis in die fissura orbitalis superior; nicht so selten wird auch das for. carotideum getroffen, besonders wenn die Spitze des Felsenbeins abgesprengt oder das ganze Felsenbein in die Höhe gehoben ist. In diesen beiden Fällen läuft dann häufig genug ein Seitenast durch den Türkensattel,

um sich mit den Brüchen der andern Seite zu verbinden; oft wird dadurch, dass beim Sturz auf das Kinn und das Schädeldach die Scheidewand zwischen dem Gehörgang und der fossa jugularis zersprengt, Blut von dem zerrissenen Bulbus der Vene in die Paukenhöhle und den äusseren Gehörgang ergossen.

Bei drei von den hierher gehörigen Fällen liefen die Bruchlinien durch die linke Hälfte des Hinterhauptbeins bis zum foramen jugulare. Die Verunglückten waren auf das Becken in sitzender Stellung gefallen, so dass also die Wirbelsäule einen schweren Stoss auf die Schädelbasis ausübte. Die Lamdanaht war mehr oder weniger vollständig getrennt, und die Enden der Brüche setzten sich in den foramina jugularia fort. Zu beachten ist, dass durch Krause nachgewiesen wurde, dass der linke sinus transversus bei allen rechtshändigen weiter als der rechte, und auch der bulbus der vena jugularis geräumiger ist.

Bei zwei Verunglückten (Nr. 26 u. 79), deren Hinterhaupt durch einen schweren Stoss getroffen wurde, fand ich auf der Basis scheinbar nicht mit der übrigen Bruchlinie zusammenhängende kleine Bruchlinien, welche sich nur durch die eben erwähnte Inkongruenz der Hauptlinien an ihrem Ende erklären liessen.

Nr. 23.[1]) Ein 26 Jahre alter Fabrikarbeiter stürzte in einen 5 m tiefen Brunnen, wo er einen Tag und zwei Nächte auf dem querliegenden Balken eines Gerüstes liegen blieb. Als man ihn endlich am dritten Tage auffand, war er vollständig bewusstlos, hatte langsamen Puls, schnarchenden Atem, beide Lider, der rechte Arm und die rechte Seite der Brust von Blutunterbrechung geschwollen, blaurot und mit Hautabschürfungen bedeckt, die rechte Pupille erweitert, die linke starr, unwillkürlicher Abgang von Urin und Stuhlgang.

[1]) Die Nummern vor den Darstellungen der Einzelfälle besiehen sich auf die Reihenfolge meiner Untersuchungen.

— Tod 7 Tage nach der Verletzung. In dem linken Seitenwandbein fand sich nun ein, nach vorn von der Kranznaht und nach links von der Pfeilnaht begrenztes, zersplittertes, 4eckiges, 6 cm breites und 8 cm langes Knochenstück in das Gehirn hineingeschlagen. Nach Entfernung der Splitter fand sich ein grosser Riss in der dura m., sowie thrombosis im sinus longitudinalis vor. Von dem vorderen Rand der Knochenlücke, etwa 4 cm von seinem unteren Ende, lief eine Bruchlinie durch die rechte Seite des Stirnbeins und in nahezu gerader, wenig gekrümmter Linie bis gegen den vorderen Rand des Hinterhauptbruchs. Es entwickelte sich eine sehr starke Eiterung im Gehirn und seinen Häuten. Die l. Art. meningea media war abgerissen. Gelbe und braunrote Erweichung und in der Umgebung der einzelnen Herde, zahlreiche kapilläre Apoplexien und grössere Blutungen in den weichen Häuten. Beide Seitenventrikel waren leer, septum pellucidum, erweicht, eingerissen. — Nussgrosser Herd von lobulärer Pneumonie.

Kleine Lochbrüche kommen in dem Seitenwandbein, namentlich aber im Orbitaldach vor, durch Eindringen von Fremdkörpern in die Augenhöhle von unten her. Zu ihnen gehören auch Stiche mit Messern oder anderen schmalen spitzigen Gegenständen. Ausser geringer Zerreissung der Kapillargefässe in der Gehirnrinde bewirken sie zunächst nur durch Blutungen schwere Erscheinungen, wenn sie die sinus spheno parietalis, longitudinalis oder die arteria meningea und nach meinen Beobachtungen nur ganz selten Aeste der Art. cerebri media treffen. — Im weiteren Verlauf sind sie dagegen um so schlimmer durch die schweren Eiterungen, welche sie im Gefolge haben.

Bemerkenswert ist, dass unter den übrigen Brüchen neben den Stössen von oben die auf die rechte Seite am häufigsten sind; dann folgen die von vorne, weiter die von links, dann die von hinten, und die seltensten sind die von unten, d. h. die durch Sturz auf das Becken in sitzender Stellung bewirkten.

Brüche des Felsenbein fanden sich am seltensten bei den Stössen von oben und denen von unten, dann folgten in Beziehung auf die Häufigkeit die von links sowie die von rechts und dann erst die von hinten. Ein Verunglückter erhielt dadurch Stösse von vorn und hinten, dass er rücklings eine steile Kellertreppe hinabfiel, während ihm ein volles Bierfass auf seine Vorderseite rollte. Ausser vielen anderen Brüchen fanden sich bei ihm auch solche im rechten Felsenbein.

An jeder schweren Erschütterung des Kopfes nimmt auch das weiche von Cerebrospinalflüssigkeit umgebene Gehirn Anteil. Die Menge dieser Flüssigkeit ist in der Regel keineswegs unbedeutend. In den Leichen Verunglückter, welche zahlreiche fortgesetzte, klaffende Brüche im Hinterhaupt mit Zerreissung der dura mater erlitten haben, auch wenn sie auf die vordere oder eine der beiden Seiten des Kopfes gefallen sind, findet man infolge von Diffusion für Flüssigkeit sehr starkes Oedem in den Weichteilen des Hinterhauptes, wenn die Leiche lange Zeit auf dem Rücken gelegen ist.

Die Weichheit und Elastizität des Gehirns in Verbindung mit jener Flüssigkeit ist auch die Ursache, dass der Teil des Gehirns, den der Stoss zunächst trifft, in der Richtung des letzteren nach der gegenüber liegenden Wand fortbewegt wird, so dass dieser Teil gleichfalls verletzt wird, jedoch in geringerem Grade. Auf das Vorhandensein eines derartigen Gegenstosses (contre coup) hat schon Duprès de Lisle [1]) und nach ihm Bichat, Gama, Rust und Fricke aufmerksam gemacht und die Beachtung dieses Vorkommens ist von Wichtigkeit für die Behandlung, insofern es darauf ankommt, den Sitz des verletzten Teils des Gehirns zu bestimmen, denn nach erheblichen durch den Gegenstoss bewirkten Verletzungen

---

[1]) Les lesions traumatiques de la tête par contre coup. Aus dem Französischen übersetzt in der neuen Sammlung auserlesener Abhandlungen für Wundärzte. 6. Stück S. 91—200. Mannheim 1791.

des Gehirns werden Lähmungserscheinungen, vermöge des Kreuzungsgesetzes auf der Seite der äusseren Verletzung sein. Die dem ursprünglichen Stosse gegenüber liegende Stelle sowie die zwischen diesen beiden im Gehirn liegende Bahn werden von der Erschütterung stärker getroffen als die ausserhalb derselben liegenden Teile, d. h. man findet auf dieser Strecke zahlreichere Gruppen kapillärer zuweilen auch grössere Apoplexien als im übrigen Gehirn. Am stärksten wird aber der am Ende dieser Bahn liegende Teil der Wände getroffen. Je nachdem der Stoss auf die Oberfläche des Kopfes diesen senkrecht oder in einer von einem rechten Winkel abweichenden Richtung trifft, muss jene Bahn eine dem Einfall wirklich entsprechende Richtung erhalten.

Folgende zwei Fälle machen neben anderen Bemerkenswerten diese Vorgänge deutlich.

Nr. 84. Ein 33 Jahre alter Zimmermann stürzte von einem 6 m hohen Gerüst auf einen mit loser Erde bedeckten Boden mit der linken Seite des Kopfes, auf welcher sich eine weit verbreitete Blutunterlaufung fand. Der Tod trat nach 15 Stunden ein. Der Mund und die Luftröhre waren mit schaumigem Blut und Speisebrei angefüllt, beide Lungen blutreich auf der pleura, und im Herzbeutel, sowie in den solitären Drüsen des Dünndarms fanden sich viele kleine Ecchymosen, kurz alle Zeichen des Erstickungstodes. Der Schädel war sehr dick, nirgends verletzt, mit der dura längs des sinus longitudinalis und dessen Umgebung fest verwachsen, der Subduralraum nahezu leer, pia m. und arachnoiden über die ganze Oberfläche des Gehirns bis in die kleinsten Gefässe hinein voll Blut, an einzelnen Stellen desselben haftet eine rundliche klumpige Blutung — namentlich am vorderen Ende der rechtseitigen Insel fand sich eine haselnussgrosse Stelle, welche aus Gehirntrümmern und geronnenem Blut bestand, und sich von ihrem vorderen Ende bis ins claustrum erstreckte, ein ziemlich seltener Erfund. In der nächsten

Umgebung dieser Stellen waren einzelne Gruppen kapillärer Apoplexien vorhanden, ebenso auf der der falx zugewendeten Fläche beider Grosshirnhälften; links besonders in der Nähe der Zentralwindung grössere und dichtere Gruppen als rechts, ferner am hinteren Teil der 2. und 3. Stirnwindung, am rechten gyrus fornicatus und auf der oberen Fläche des splenium corporis callosi sowie in dessen Innerem eine besonders grosse Zahl blutgefüllter Risschen. In beiden Seitenventrikeln sowie in 3. und 4. Ventrikel war flüssiges Blut, im Innern der Brücke wenige senkrecht gestellte kleine blutgefüllte Gefässe, die sie überziehende pia m. derselben sowie die medulla oblongata mit Blut überfüllt. In den vorderen Teil des rechten nucleus lentiformis ragt der haselnussgrosse Herd mit seinem inneren Teile herein, in der grauen Substanz des linken thalamus war ein ähnlicher bohnengrosser Herd. In allen Teilen fand sich im Innern das ganze Gehirn zerstreut, einzelne kapilläre Apoplexieengruppen.

N. 32. Ein 60 Jahre alter Mann stürzte rücklings eine 3—4 m hohe Treppe herab und schlug mit dem Hinterhaupt auf einen mit Platten belegten Boden. Blutung aus der Nase und beiden Ohren; weite Pupillen. Tod nach 4 Stunden. Starke Blutunterlaufung auf der rechten Seite des Hinterhaupts, in der Mitte eine 3 cm lange grössere Wunde, zwei Bruchlinien im Hinterhauptbein. Die eine beginnt auf der rechten hinteren Seite des foramen magnum, in dessen hinterem Rand ein kleines Stück eingedrückt ist, steigt ziemlich senkrecht 1 cm rechts von der protuberantia occ. externa in die Höhe, kreuzt die Lambdanaht 2 cm rechts von ihrer Spitze und läuft in einem Bogen nach vorn bis zum rechten grossen Keilbeinflügel, von der rechten Seite des for. magnum läuft eine weitere Bruchlinie quer durch den sinus transversus und die hintere Hälfte des Schläfenbeins, biegt auf dessen vordere untere Fläche nach vorn um, und verläuft durch das for.

spinosum, ovale und rotundum in die fiss. orbitalis superior, nachdem sie sich mit einem quer durch den Türkensattel laufenden Bruch mit einem dem vorigen ganz ähnlich verlaufenden, auf der linken Seite der for. m. verbunden hat. Unter der dura m. war über der eingedrückten Stelle und den quer durch die beiden Felsenbeine verlaufenden Brüchen ein grosser, sowie dicker Bluterguss. Die rechte vena cerebralis war unterhalb des Bruchs im rechten Seitenwandbein und rechts vom sinus tranversus vollständig abgerissen und auf der Schädelbasis viel Blut ergossen, im subduralen Raum über die ganze Oberfläche des Gehirns ein halbgeronnener nahezu 1 cm dicker Bluterguss, im sinus longitudinalis wenig Blut. An den vorderen Enden beider Stirnlappen fand sich im subduralen Raum ein sehr dicker Bluterguss, welchem ein ähnlicher im Gewebe der pia m. und zwischen ihr und der Oberfläche der grauen Substanz entspricht, sowie dicht stehende Gruppen kapillärer Apoplexien in letzterem selbst. Diese kleinen Blutergüsse durchsetzen die ganze Dicke der Rinde bis zur Grenze der weissen Substanz durchgehenden sind gezackt, rissförmig. Ihnen entspricht wie gewöhnlich eine grössere Zahl halbgefüllter kleiner Venen und einzelne hirsekerngrosse rundliche Apoplexien in der weissen Substanz. Aehnliche Veränderungen fanden sich auch auf der unteren Fläche am vorderen Ende der linken Schläfenbeingegend.

Beide Seitenventrikel waren mit rötlichem, einige Flocken geronnenen Blutes enthaltendem Serum gefüllt. Im Ependym und auf der Oberfläche des l. thalamus fanden sich zwei etwa 1 cm lange und einige mm breite zackige, mit geronnenem Blut gefüllte Einrisse, ebensolche im septum pellucidum, die Brücke war blutreich und hatte viele, senkrecht und einzelne strichförmig längs der Pyramidenstränge verlaufende Blutungen. Nahezu in der Mitte des l. crus ad cerebellum fand sich ein längs laufender zackiger blutgefüllter

Riss. Auf der Oberfläche des vierten Ventrikels waren viele querlaufende mit Blut gefüllte Risse, unter der pia m. des kleinen Gehirns ein starker Bluterguss. Die ganze weisse Substanz der linken Grosshirnhälfte voll von kleinen halb mit Blut gefüllten Venen.

In der Mehrzahl der Fälle kommt tödliche Gehirnerschütterung zugleich mit Schädelbrüchen vor, aber nicht in allen, d. h. in den, bei welchen der Schädel krankhaft verdickt ist, infolge von Pacchymeningitis, Syphilis, Knochennarben etc. Immer ist in diesem Fall die lamina vitrea verdickt und die dura mater fest mit ihr verwachsen. Bei 8 Verunglückten fand ich, dass die Mehrzahl derselben in höherem Alter stand. In allen Fällen wurde die dura auch von der Grundfläche sorgfältig abpräpariert.

Erhebliche Gehirnerschütterungen, welche Bewusstlosigkeit, und im weiteren Verlauf Erbrechen, Nasenbluten, Schwindel, Kopfweh, Schwerbesinnlichkeit hervorruft, führen sehr häufig nicht sofort zum Tode, sondern können sogar allmählich teilweise verschwinden. Die Ursachen dieses Verhaltens sind ganz zweifellos jene kapilläre Apoplexie in verschiedenen Stellen des Gehirnmarkes, und wohl auch in den Zentralteilen des Gehirns. Eine von mir gemachte Sektion ist in dieser Beziehung von grossem Wert.

Nr. 61. Ein 24 Jahre alter Mann sollte wegen schweren Diebstahls verhaftet werden. Während der Verfolgung fiel er rücklings zu Boden, erhob sich rasch wieder, wurde alsbald eingeholt, konnte aber nicht ohne erheblichen Widerstand ins Gefängnis gebracht werden; klagte über Kopfschmerz, Schwindel, Uebelkeit, beruhigte sich dann allmählich und sprach ganz ruhig mit dem Gefängniswärter, auch beim Untersuchungsrichter benahm er sich durchaus nicht aufgeregt. Kurz nachdem er am 4. Tage nach seiner Verhaftung aus dem Verhör ins Gefängnis zurückgebracht worden war, erhängte er sich. Die Sektion ergab einen auf der rechten

Seite des Hinterhauptbeins beginnenden, über das hintere Ende des Felsenbeins auf dessen vordern Seite bis zum for. carotideum verlaufenden Bruch, und dem entsprechend eine mässige Menge flüssigen Blutes zwischen dura und Knochen, sowie zahlreiche kapill. Apoplexie in der Rinde des rechten Hinterhaupts bezw. und der rechten Hälfte des kleinen Gehirns.

Dass weder die Schädelbrüche, noch die grössern und kleinen Blutungen im Gehirn von dem Erhängungstod verursacht wurden, wird kaum nötig sein anzuführen. Denn das Gehirn Erhängter ist bekanntlich blutleer, wenigstens habe ich dies bei 112 von mir gemachten Sektionen erhängter Selbstmörder so gefunden.

Die Untersuchungen der Herren Prof. Merkel und Duret über die Beschaffenheit und Verteilung der Blutgefässe im Gehirn.

Nicht allein eine genaue Kenntnis der Nervensubstanz des Gehirns ist nötig zum Verständnis der Folgen der Gehirnerschütterung, sondern auch die Verteilung und Beschaffenheit der Blutgefässe, besonders der am leichtesten zerreissliche Teil derselben, d. h. der Kapillargefässe in der pia mater und dem Gehirn selbst.

Herr Prof. Merkel hat in seinem Handbuch der topographischen Anatomie[1]) eine klare Uebersicht über dieselben gegeben.

Die Grundlage aber für die richtige Beurteilung der Wirkungen der Gehirnerschütterung sind die Untersuchungen

[1]) Braunschweig, Vieweg, 1885—1904, Bd. 1 S. 145 ff.

der Herren Professoren Heubner [1]) und Duret [2]). Es ist durchaus nötig, die Darstellung des letztern vor Augen zu haben in Betreff der beiden Arterienbezirke des Gehirns, des obern d. h. der carotis cerebralis in der Hauptsache für den Gehirnmantel und der untern, der art. basilaris, für die grossen Ganglien der Gehirnhöhlen, der Brücke der medulla und das kleine Gehirn bestimmt. Die Endäste dieser beiden Systeme verbinden sich zu dem circulus willisii. — Die graue Substanz des Gehirnmantels erhält ihre Arterien aus den Verzweigungen der kleinen Arterien der pia mater. Diese gehen senkrecht und pinselförmig in die Rinde (art. terminales, corticales, penicilliares nach Duret) in Zwischenräumen von kaum 1 mm. Die stärkern von ihnen, welche zugleich die längern sind, geben sofort eine Menge seitlicher Aeste ab, welche sich dann in unzählige Kapillarnetze auflösen, von denen man 3 Schichten unterscheiden kann, die letzte d. h. die innerste Schichte wird durch ein Uebergangskapillarnetz gebildet, dessen Maschen vieleckig sind wie die der vorhergehenden Schicht, aber weniger in die Länge gezogen als die der weissen Substanz, in welcher sie als Verbindungsnetz (reseau communicant) mehrere cm tief hinein gehen und sich mit dem selbständigen Kapillarnetze der weissen Substanz verbinden. Diese hat viel länger gezogene und feinere Maschen als die Rinde, und steht nur ganz wenig in Verbindung mit den grossen Ganglien der Seitenhöhlen. Arterienstämmchen finden sich keine in der weissen Substanz, welche fast durchaus von den längeren und nahezu geradlinigen Arterien der Schichte Nr. 3 der Rinde versorgt wird (artères

---

[1]) H. Die luetische Erkrankung der Gehirnarterien nebst allgemeiner Erläuterung zur normalen und pathologischen Histologie der Arterien, sowie zur Hirnzirkulation. Leipzig 1871.

[2]) D. recherches sur la circulation de l'encéphale Archives de physiologie normale et. pathologique deuxième série t. 1 1871, Paris, Masson, p. 60—91, 316—353, 661—693, 919—957.

medullaires), die kürzern Arterienstämmchen der 3. Schicht (artères corticales) erstrecken sich nicht in die weisse Substanz. Die Venen der letztern münden alle in die der pia m., sind aber nur in geringer Zahl vorhanden, geben wenig Seitenäste ab und sind dicker als die entsprechenden Arterien. An der Grenze gegen die graue Substanz bilden sie Bögen, auf deren Höhe zarte geradlinige Abstecher in die Rinde gehen. Diese grössern Venen sind es, welche bei Durchschneiden des centrum ovale als kleine Blutströpfchen oder verästelte kleine blutige Striche erscheinen. Die vieleckigen Maschen der Kapillargefässe der weissen Substanz haben eine Länge von 0,2—4 mm und eine Breite von 0,1 mm. Da es in der ganzen weissen Substanz des centrum ovale keine selbstständigen grösseren Arterien gibt, sondern nur Kapillargefässe und zahlreiche kleine Venen, welche aber stärker sind als die der Rinde und viel länger gezogene Maschen haben, so kommen daselbst ausser grösseren Zerreissungen nur kleine isoliert stehende Blutungen vor, von der Grösse eines Hirsekorns bis zu der eines Hanfkorns. Sehr grosse Herde werden nur infolge eines Durchbruchs von grosser Blutung in dem c. striatum veranlasst, aber nicht infolge einfacher, wenn auch noch so schwerer Erschütterung, sondern höchstens infolge von Zerreissung durch Knochensplitter oder dergleichen.

Wichtig ist auch der Umstand, dass die Kapillargefässe der weissen und grauen Substanz nur eine Haut haben, aber von einer wenig weiten Lympfscheide umgeben sind, gefüllt mit einer granulierten gelblichen Flüssigkeit und Leucocyten und Körnchen von unbestimmter Gestalt.

Herr Duret hat auch sehr sorgfältige Untersuchungen über die Gehirnblutungen angestellt. Die Ergebnisse derselben lassen aber an sich keine unmittelbare Anwendung auf die Folgen der Gehirnerschütterung zu. Bei ihm spielten auch die miliaren Aneurismen nach Charcot eine grössere Rolle,

als meiner Untersuchung zufolge begründet ist, weil ihm die Vergleichung seiner weiteren Erfunde mit dem bei jüngeren gesunden Indivividuen durch Gehirnerschütterung erfolgten Blutungen fehlt. Durets Untersuchungen sind aber wichtig genug und dürfen nicht übergangen werden.

Vor allem ist der von ihm aufgestellte allgemeine Satz hervorzuheben, dass von dem Bau der verschiedenen Teile des Gehirns die Form der Blutung, die Stelle aber, an der diese sich befinde, von der Verteilung der Blutgefässe abhängig ist. — Die Nervensubstanz der Rinde des Gehirnmantels hat, wie schon erwähnt, einen viel zusammengetzteren Bau als die weisse Substanz, widersteht aber trotzdem den Zerreissungen vielmehr als letztere, d. h. die in ihr sich findenden Herde sind viel kleiner, aber zahlreicher, besonders wegen der Bündelbildung ihrer Blutgefässe in der Tiefe der Uebergangsstelle der Windungen. Die einzelnen Blutungen überschreiten selten die Grösse eines Stecknadelkopfes, stehen aber in grösseren Gruppen oder Nestern beisammen und erscheinen deshalb grösser. Grössere zusammenhängende Blutergüsse kommen nur bei gleichzeitiger Zerreissung oder Zermalmung des Nervengewebes und der grösseren Gefässe der pia m. vor. Zweckmässig wird es sein, nur diese Zermalmungen Gehirnquetschungen zu nennen.

Zur richtigen Beurteilung dieser Vorgänge dienen die von Duret gemachten Messungen (S. 952) der Stärke der verschiedenen Kapillargefässe der Arterien und der Venen. Die Arterien der Rinde messen 0,01—0,03 mm. Der grösste Teil dieser kleinsten können also mit dem blosen Auge nicht gesehen werden oder höchstens als kleine Punkte, die Venen der Rinde messen 0,02 bis 0,05, die Arterien der weissen Substanz messen 0,06—0,08, die Venen 0,08—0,14 mm; diese letzteren sind gar nicht selten mit blossem Auge zu erkennen. — Die polygonalen Maschen in der weissen Substanz sind 0,1 breit und 0,2—0,4 lang.

Meine Untersuchungen bestätigen die oben angeführte Regel des Herrn Duret vollkommen, dass von dem Bau, d. h. der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Teile des Gehirns, sowie der Grösse und Verteilung der Blutgefässe die Art und der Umfang der durch Gehirnerschütterung bewirkten Verletzungen abhängig ist. Es bedarf keiner weiteren Begründung, dass jene Widerstandsfähigkeit eine sehr verschiedene ist. Ein weiterer Ausschlag gebender Umstand ist auch, dass ein den Schädel treffender Stoss, wie schon oben bemerkt, seine Hauptwirkung nur auf den mehr oder weniger breiten Weg beschränkt, den er nach der entgegengesetzten Seite nimmt. Es wird also durch Stösse nur in ganz seltenen Ausnahmefällen das ganze Gehirn mit seinen Häuten gleichmässig Anteil nehmen, wie schon oben erwähnt wurde. Anders verhält sich die Sache, wie später dargelegt werden wird, bei Schüssen in den Kopf mit auf die Oberfläche des Schädels aufgesetzter Mündung der Geschosse.

Die Rinde des Gehirnmantels ist unter allen Teilen des Gehirns am häufigsten und mannigfaltigsten den Wirkungen der Erschütterung ausgesetzt, wie sich nicht allein wegen des früher über den Reichtum an Kapillargefäss Gesagten von selbst versteht, sondern auch weil sie der erschütternden Gewalt am nächsten liegt und weil sie, wie schon öfter erwähnt, auch dem Gegenstoss (contre coup) in den allermeisten Fällen ausgesetzt ist. — Es versteht sich von selbst, dass das Gesamtbild der von der Erschütterung besonders betroffenen verschiedenen Stellen sich ändert, je nach der Seite des Kopfes, auf welche die Gewalt einwirkt, und welcher Art letztere ist.

Im Folgenden will ich eine Uebersicht über dieses verschiedene Verhalten geben, soweit dieses überhaupt möglich war.

Die Abhängigkeit des letzteren von dem oft sehr verwickelten Verlauf der Schädelbrüche, sowie der Umstand, dass in vielen Fällen die Gewalt sich auf einen grossen Teil der Schädel-

oberfläche erstreckt, macht es nötig, um Unklarheit zu vermeiden, möglichst einfache Fälle auszuwählen, in erster Linie also solche, bei denen der Schädel nicht oder sehr wenig verletzt wurde.

Vier Arten von Verletzungen wiesen meine Untersuchungen nach, in dem Nervengewebe und den Blutgefässen des Gehirns durch mehr oder weniger starke Erschütterung des Kopfes veranlasst, zugleich mit, seltener ohne Schädelbrüche.

1. Kleine blutleere Risse ohne Beteiligung irgend eines Gefässes habe ich nur in der weissen Substanz des Gehirnmantels, im corpus callosum und in der Brücke gefunden. Wie oben erwähnt, haben in der weissen Substanz des ersteren die Maschen des Gefässnetzes eine Breite von 0,1 und eine Länge von 0,24. In den erhärteten mikroskopischen Schnitten erkennt man sie dadurch, dass ihr Rand nur wenig gezackt und nicht mit Blutfarbstoff getränkt, sondern bei Härtung mit Müllerischer Flüssigkeit gelblich und bei Erhärtung in sehr verdünnter Chlorsinklösung farblos ist. Wäre bei Zurichtung der Schnitte der geronnene blutige Inhalt herausgefallen, so müsste ja blutige Färbung des Randes vorhanden sein. Ob die kleinen mit gelblicher, krümeliger Flüssigkeit gefüllten Höhlen in der weissen Substanz der thalami hierher gehören, habe ich nicht entscheiden können. In der weissen Substanz der Brücke war dies mit Sicherheit möglich; die blutleeren Risse im Gehirnmantel können übrigens nach den oben erwähnten (S. 18) nicht länger sein als 0,1 bis 0,2.

2. Kapilläre Apoplexien in der grauen Substanz des Gehirnmantels sowie in den Zentralteilen des Gehirns, welche nahezu überall dadurch auf dem senkrechten Durchschnitt eine spindelförmige Gestalt haben, dass das vorher nicht erkrankte Blutgefäss einen queren Einriss bekommt und der perivaskuläre Raum mit Blut gefüllt wird. Auf dem queren Durchschnitt findet man dann unter entsprechender Ver-

Taf. 1.



Taf. 2.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 5.



grösserung das mehr oder weniger zusammengepresste Gefäss. Zuweilen gelingt es, die eingerissene Stelle aufzufinden. In einzelnen Fällen gelingt es sogar, entsprechend diesem Riss auch den in der Lynphscheide und als Fortsetzung desselben eine kleine gleichfalls mit Blut gefüllte Spalte in der Gehirnsubtsanz zu finden. Dieses gelingt am ehesten in der weissen Substanz des Gehirnmantels, in welcher ja die kapillären Apoplexien meistens grösser sind als in der Rinde. — Den kapillären Apoplexien der Rinde entsprechen ganz gewöhnlich Zerreissungen in der pia m. und arachnoidea, namentlich in den sulcis. Dieselben bilden meist eine eiförmige Stelle, von etwa 0,037 mm Durchmesser.

3. Mit Blut gefüllte Risse, an welchen mehrere Kapillargefässe Anteil haben, ihre Gestalt ist länglich an beiden Enden zugespitzt, häufig kommt diese Form daher, dass der mikroskopische Schnitt den Bogen eines grösseren Gefässes quer schneidet, oder weil der Schnitt nicht immer den queren und senkrechten Durchmesser der kleinen Blutung trifft. In der weissen Substanz des centrum ovale haben sie nicht selten eine kugelförmige, im Durchschnitt kreisrunde Gestalt von 0,04—5 Durchmesser und scharfe nicht imbibierte Ränder; sie entstehen höchst wahrscheinlich durch Zerreissung grösserer Venen.

Bei der Beurteilung derartiger Erfunde kommt sehr in Betracht, dass besonders die Venen der weissen Substanz in einiger Entfernung von der Rinde Bögen bilden, deren lumen gross genug ist, um mit dem blossen Auge gesehen werden zu können. Von diesen Bögen aus laufen gegen die Rinde hin kleine immer zarter werdende Gefässe, welche sich mit den gleich dünnen Gefässen jener verbinden (s. Taf. 9 Fig. 2).

4. Seltener als die bisher beschriebenen Verletzungen sind Quetschungen im engeren Sinn, d. h. aus Blut und Gehirntrümmern bestehende Herde, vorzugsweise in der Rinde.

Sie entstehen teils durch contre coup veranlasstes Zusammentreffen mit scharfen Rändern der Schädelbrüche, vor allem durch in das Gehirn eingeschlagene oder eingedrückte Knochenstücke. Für die mikroskopische Untersuchung bieten sie fast immer nichts bemerkenswertes. Tritt der Tod erst nach einiger Zeit ein, so findet man den grössten Teil der Blutkörperchen eckig, missstaltet, unregelmässig gequollen, mit Eintritt der Eiterung zerfallen sie ganz.

Sehr häufig sind die grossen Blutungen zwischen der dura und den Knochen der entsprechenden Hälfte des Grosshirns, welche durch Zerreissung der art. meningea in ihrem Verlaufe am Schädeldach und die das bekannte eigentümliche Krankheitsbild verursachen, insofern die schweren Störungen erst nach längerer Zeit sich einstellen. Anders verhält sich die Sache nach Zerreissung der Arterien bei ihrem Durchtritt durch das foramen spinos., welche stürmisch verlaufende Blutergüsse in den Subduralraum der betreffenden Seite veranlasst.

Eine dünne Schichte kaum linsengrosser Blutung fand ich auch gar nicht so selten, in der Nähe der Endäste derselben zwischen dem Endothel und dem flachen Teil der dura m.

Sehr bedeutende Blutungen in dem Subduralraum entstehen durch die Sprengung des foramen carotideum, dessen scharfe Ränder Einrisse in die carotis, sowie in den sinus cavernosus bewirken. Brüche in dem Seitenwandbein oder grossen Keilbeinflügel zerreissen nicht selten den sinus sphenoparietalis und haben selbstverständlich teils Blutungen zwischen den Knochen und dura, sowie in den Subduralraum zur Folge. Weniger häufig als an den genannten Arterien fand ich Zerreissungen der art. cerebralis antica und media und der Aeste der circulus Willisii, sowie der art. cerebralis postica, am seltensten der art. basilaris.

1. Stösse von vorn.

Die Verletzungen der Weichteile des Gesichts allein, selbst die Brüche des Nasenbeins und des processus nasalis des Oberkiefers reichen in der Regel nicht bis zum Gehirn, dagegen sind Lochbrüche im Dache der Augenhöhlen gewöhnlich von schweren Folgen für das Gehirn, aber zum wenigsten durch Erschütterung als durch Eindringen von Fremdkörpern in die Stirnlappe oder mindestens durch Eitererreger.

Eine weitere Ausnahme machen starke Stösse auf das Kinn, die unter Umständen sogar bis zum Bruch im Felsenbein führen können.

Die Einwirkungen der verletzenden Gewalt auf das Stirnbein bewirken einen ihrer Wucht entsprechenden Schädelbruch und Erschütterung des Gehirns. Die Brüche gehen immer durch die eine oder beide Hälften des Siebbeins und den Türkensattel, dann durch den clivus bis zum Hinterhauptloch und von da durch die eine oder andere mittlere Schädelgrube, und setzen sich in vielen Fällen durch das Felsenbein fort.

In den Augenlidern und deren Umgebung ist Bluterguss, in der choroidea einzelne 1—2 mm lange strichförmige Blutungen, die aber nicht bis zum corpus ciliare reichen, im untern Teile der retina Blutpunkte. Die Scheide des n. opticus fand sich zuweilen prall mit Blut gefüllt, im Nerven selbst Blutstreifen (s. Taf. 4, Fig. 2).

In den meisten Fällen ist die dura der vordern Schädelgruben teilweise abgelöst und Blut zwischen ihr und den Knochen, die nervi olfact. nasales abgerissen und in die Kanäle des Siebbeins zurückgezogen, in dem bulbus der n. olfact. fand ich selten irgend welche Veränderung, auch wenn die ihn bedeckende pia mater voll von kleinen Blutungen, eine oder beide art. cerebrales ant. abgerissen waren, seltener die

art. communicans ant., die pia mater des über und in dem Türkensattel liegenden Raumes mit ergossenem Blut erfüllt, ebenso wenn auch nicht immer die Keilbeinhöhlen. In der Scheide des chiasma und in einem Teil der Sehnerven strichförmige zarte Blutungen zwischen den Nervfasern. Die Blutungen der substantia perforata antica sind in der Regel zahlreich, kugelrund und von Hirsekorngrösse, die crura ad pontem haben streifenförmige in den Häuten je nach der Stärke des Stosses grössere Blutungen.

In einzelnen Fällen fand sich die hypophysis und die corpora candicantia ganz zerquetscht und im genu des corpus callosum einzelne kleine blutige Risschen. In einzelnen Fällen fanden sich auch die unten in den mittleren Schädelgruben verlaufenden Nerven sowie der oculomotorius abgerissen, die Rissfläche bildete einen durch Blutimbibition kolbigen Strumpf. In der Rinde der beiden Stirnlappen fanden sich Gruppen kapillärer Apoplexien, in einem Fall war die äusserste Spitze des r. Stirnlappen durch ein kleines eingedrücktes Knochenstück in einen blutigen Brei verwandelt. In der pia m. des linken gyrus uncinatus und auf dessen Oberfläche fanden sich in einem Fall kleine stellenweise punktförmige Blutungen. In der pia m. der r. fossa sylvii waren sehr viele knollenförmige Herde infolge von Zerreissungen. In der Brücke fand sich in den meisten Fällen eine grössere Zahl senkrecht stehender kleiner Blutungen, in der Olive in einem Fall kleine hirsekorngrosse Apoplexien.

Die Seitenventrikel enthielten in der Mehrzahl der Fälle rötliches Serum mit einzelnen Blutflocken. Das kleine Gehirn war blutreich, wie auch der grosse Teil des grossen. In der weissen Substanz des Gehirnmarkes fanden sich zahlreiche kleine blutgefüllte Venen, in der Nähe der Rinde aber keine Apoplexien.

2. Sturz mit dem Kopf voraus auf dessen vordere Seite. Schädel nicht verletzt (Nr. 40 und 68).

Bei beiden Fällen fand sich Luxation des epistropheus, sowie Zersplitterung des atlas. Der eine von ihnen (Nr. 40) war 14, der andere 41 Jahre alt. Beide stürzten von einem gegen 20 m hohen Baugerüste, der jüngere mit dem Kinn auf das Strassenpflaster, der ältere auf den mit lockerer Erde bedeckten Boden, beide kippten dann rücklings über und waren sofort tot. Nur der ältere hatte Speisereste in der Luftröhre. In beiden Fällen war die dura blutreich, vor allem die sinus. Im Subduralraum fand sich wenig helles Serum, in der pia m., dem Hinterhaupt und Scheitellappen, sowie in der Rinde zahlreiche Gruppen kapillärer Apoplexien, in der weissen Substanz und ausser den Venenverästelungen noch einzelne hirsekorngrosse, ebenso auf der unteren Fläche der linken Schläfenlappen und der beiden der Sichel zugeordneten Flächen. In der pia m. des Raums zwischen chiasma und den Gehirnschenkeln fand sich in beiden Fällen eine mässige Blutung, in den Gehirnventrikeln war wenig flüssiges Blut, der linke mässig bluthaltige thalamus hatte einige kleine, schräg verlaufende, zackige Risse im Ependym, auch im plexus choroideus fanden sich solche bis in die hinteren Hörner hinab, die im linken c. striatum vorhandenen Risse waren tiefer und hatten eine Länge von etwa 3 mm. Das kleine Gehirn war voll von kapillären und grösseren Blutungen, ebenso die Brücke. In dieser waren die gewöhnlichen am unteren Rande senkrecht stehenden und zwischen den Pyramidenfasern längs laufenden schmalen kapillären Apoplexien. In dem ganzen hinteren Teil des grossen und kleinen Gehirns die pia m. voll Bluterguss. Wegen der verhältnismässigen Seltenheit infolge der vielfach verflochtenen, und ziemlich starren Fasern ist es besonders bemerkenswert,

dass das corpus callosum bei beiden Verunglückten in seinem hinteren Teile, also im splenium, viele 4—5 mm lange, blutgefüllten Risse enthielt und stellenweise vollständig zerquetscht war. Nahezu sämtliche Nerven fanden sich von der medulla oblongata abgerissen und in der Olive, besonders in der nächsten Umgebung der arteria vertebralis zahlreiche kapilläre Apoplexien. Die pia m. der ganzen Gegend des kleinen Gehirns und der Halswirbel war voll von Bluterguss, das Rückenmark der Kreuzungsstelle der Pyramiden entsprechend in beiden Fällen durch den processus odonteus zerquetscht, ohne aber vollständig abgerissen zu sein, wie granuliert. Die pia mater des ganzen kleinen Gehirns voll von grösseren und kleineren Blutungen, auch in der weissen Substanz waren kapilläre Apoplexien. — Bei dem jüngeren Verunglückten waren die Bänder alle abgerissen, der hintere Bogen des atlas tief unter den epistropheus hineingeschoben, sämtliche Bänder und auch die beiden arteriae vertebrales abgerissen; ebenso die Bänder zwischen jenen und dem dritten Halswirbel. Bei dem älteren Verunglückten war das Verhältnis ziemlich dasselbe, nur mit der Ausnahme, dass die linke Hälfte des atlas zersplittert war. Endlich fanden sich zahlreiche Knochenbrüche an den Gliedern.

3. Sturz mit dem Kopf voraus auf dessen vordere Seite. Schädel verletzt (Nr. 3, 51, 88).

Nr. 3. Küferknecht, 25 Jahre alt, Sturz 20 m tief mit dem Kopf voraus auf den feuchten, weichen Kellerboden; tot aufgefunden, nirgends eine Wunde, Kopfhaut auf der Stirn und dem Scheitel blutunterlaufen, auf der Schädelbasis zahlreiche Brüche. Durch den Druck der auf die Basis hereinstürzenden Körperlast wurde jene in ihrem mittleren

Teil quer zersprengt. Der Hauptzug der Brüche ging durch das for. spinosum, ovale, und den canalis caroticus der rechten Seite, dann durch den Türkensattel auf die linke, wo sie einen kurzen Ast durch die Schläfenschuppe bis nahe an den Seitenvorbeinhöcker schickte; von der rechten Hälfte der Siebbeinplatte und dem Dach der Augenhöhlen lief ein weiterer Bruch nach rückwärts durch den Türkensattel bis zum Hirnhauptloch. Von dem Hauptzug der Brüche ging ein weit klaffender, die dura zerreissender Ast quer durch die Mitte des rechten Schläfenbeins, daselbst hatte der sinus cavernosus und die carotis einen kleinen Riss. Im Subduralraum beider Seiten, besonders in der rechten Schädelgrube und im Rückenmarkskanal war sehr viel Blut ergossen, welches zum grossen Teil eine fest geronnene Schichte bildete, pia m. sehr blutreich, über jenem Riss im Schläfenbein gleichfalls zerrissen, vor dem Rande desselben Klumpen oder kleine Ballen von geronnenem Blut, daselbst waren zahlreiche kapilläre Apoplexien in der Rinde, aber nicht weiter, als in einem verhältnismässig schmalen Streifen im Verlaufe der Brüche. In der linken Grosshirnhälfte fanden sich in der weissen Substanz des Mantels neben den mässig bluthaltigen kleinen Venen auch einzelne hirsekorngrosse Blutungen, auf der durch den grossen Bluterguss auf der rechten zusammengedrückten Seite waren dieselben viel seltener. In den Seitenventrikeln war gelbliches Serum mit Flocken von geronnenem Blut, die Kommissuren zerrissen, im plexus chor. kein Bluterguss. In den Gehirnschenkeln, der Brücke und medulla obl. mehrere senkrecht in die Tiefe gehende Risse, in den Ventrikeln mehrere quere blutgefüllte Einrisse.

Epistrophoeus nach hinten luxiert, die Bänder und die art. vert. gedehnt, Rückenmark zwischen dem Bogen des atlas und dem proc. odonteus eingeklemmt, mässig gequetscht. Die erste rechte Rippe gebrochen, die Bänder des dritten

Halswirbels teilweise zerrissen, in der Lunge und den Blutgefässen der Brust die entsprechenden Verletzungen.

Nr. 51. Maurer, 24 Jahre alt, Sturz von einem 15 m hohen, noch nicht ganz ausgebauten Hause, zuletzt auf den Scheitel, nachdem er zuvor mit dem Kinn und der Brust auf die Querbalken der einzelnen Stockwerke aufgeschlagen war, wurde tot aufgefunden, trachea voll Speisebrei. Blutige Trennung der Stirnnaht, Kopfhaut nirgends verletzt, aber sehr starke Blutunterlaufungen nahezu über die ganze Oberfläche des Schädeldachs, besonders stark über der Mitte desselben. Von der Mitte der Kranznaht liefen rechts zahlreiche Brüche in die rechte mittlere Schädelgrube in den grossen Kielbeinflügel auf der vorderen Fläche des rechten Felsenbeins durch das for. spinosum, ovale, rotundum bis in das rechte for. opt. Vom for. spinosum lief ein querer Bruch durch die Spitze des Felsenbeins und von da bis zum for. jugulare. In der linken mittleren Schädelgrube lief eine Bruchlinie herab bis zum for. spinosum. Blutunterlaufungen in den Lidern des rechten Auges, Blutungen in der Scheide des n. opt. dieser Seite bis zum Augapfel, die rechte art. opt. abgerissen innerhalb der Schädelhöhle, die rechte Pupille weiter als die linke, Zerreissung der rechten sinus sphenoparietalis. Zwischen dura m. und Knochen in der rechten mittleren Schädelgrube eine dünne Schichte halbgeronnenen Blutes, in der pia mater der ganzen Oberfläche der rechten Grosshirnhälfte ebenso, am stärksten ist die Schichte in der fossa sylvii beiderseits und längs der Kranznaht. Auch in der pia m. des kleinen Gehirns sehr viel Bluterguss. Dem Verlaufe der Kranznaht entsprechend fanden sich in der Rinde eine mässige Menge kapillärer Apoplexien, ebenso im mittleren linken, im rechten mittleren und hinteren Lappen und in der Mitte der weissen Substanz einzelne kleine kapilläre Apoplexien. Beide Seitenventrikel waren voll Blut, im mittleren Teil des corpus callosum, und in der Nähe des genu, einige

wenige unregelmässig gestaltete kleine bluthaltige Risse, fornix in Fetzen zerrissen, so dass einige Fetzen im Blute der Ventrikel schwammen, im septum pellucidum schräg von hinten nach vorn und oben verlaufende Risse, beide striae corneae, bis in die hinteren Hörner hinein zerrissen, rechts sind sie 5 mm tief, links weniger, und enthalten halbgeronnenes Blut. Das Ependym zeigt gezackte, mit Blut gesäumte Einrisse, im plexus choroideus zahlreiche kapilläre Apoplexien. In der Brücke fanden sich die gewöhnlichen senkrechten und nur wenige längslaufende blutgefüllte Einrisse, aquae ductus Sylvii voll Blut. Ein Teil der Nerven der medulla ist rechts abgerissen, in der Olive wenige kleine kapilläre Apoplexien, im vierten Ventrikel halbgeronnenes Blut und einige kleine quere Risse.

Der Schwertfortsatz des Brustbeins fand sich abgebrochen, unter der Haut im weiten Umfang, im cavum mediastini anticum und auf der äusseren Fläche des Herzbeutels viel Blut ergossen, ebenso unter der pleura beider Lungen, im mittleren Lappen der rechten Lunge ein gänseeigrosser Infarkt. Im Gesicht und an den Händen klebte Erde und geronnenes Blut, die Haut des rechten Arms blutunterlaufen, das Gelenk selbst prall angefüllt mit Blut, auch in der Haut des rechten Vorderarms fand sich starke Blutunterlaufung.

Nr. 88. 38 Jahre alter Mann. Sturz von einem Baum 10—12 m hoch auf weiche Erde mit dem Kopf voraus auf die linke Seite des Gesichts und der Schläfe. Tod nach $1^1/_2$ Stunden.

Zahlreiche Schädelbrüche in der linken vordern Schädelgrube, namentlich auch über die ganze Siebbeinplatte und gegen beide for. optica hin. Von dem rechten for. opt. geht ein Bruch quer durch die rechte mittlere Schädelgrube bis zum for. spinosum. Die Lider beider Augen von Bluterguss geschwollen, beide Pupillen vor Eintritt der Todesstarre weit, nach Eintritt derselben von mittlerer Weite, zwischen allen

einzelnen Teilen beider Augenhöhlen war halbgeronnenes Blut ergossen, ebenso in die Scheide beider Sehnerven eine Schicht von gegen 2 mm und in der ganzen choroidea tipfelförmige, zum Teil radienartig gestellte kleine Blutungen, auf der hintern Fläche im Sehnerv selbst sehr feine strichförmige. Im rechten canalis opticus war ein starker halbgeronnener Bluterguss, die dura mater durch die Brüche zerrissen und zwischen ihr und dem Knochen eine Schichte Blut, an derselben Stelle war die pia und arachnoidea zerrissen, voll von Bluterguss und an den Rändern der Risse knollige Verdickungen, auch im subduralen Raum der beiden vordern und der rechten mittlern Schädelgruben fand sich ein reichlicher Bluterguss, in der Rinde des linken Stirnlappen dichte Gruppen kapillärer Apoplexien neben einigen linsengrossen blutigen Herden, ebenso wie in der Rinde des oberen Teiles des rechten Schläfenlappen und im lobulus supra marginalis und am untern Rande des rechten Schläfenlappen eine 2 cm breite und 6 cm lange in einen blutigen Brei verwandelte Stelle. Beide arteriae cerebri anticae zerrissen, die substantia perforata antica voll kugelrunder kleiner Blutungen, die hypophysis blutgetränkt, die nervi olfactori nasales zerrissen, in den beiden Gehirnschenkeln einige wenige strichförmige und in der Haube eine kaum linsenförmige Blutung, die ganze Fläche zwischen der Brücke und chiasma von einer dicken Schicht Blut in die pia bedeckt. In der Mitte der untern Fläche des corpus callosum fand sich ein querer in die Seitenventrikel reichender etwa 5 mm weit klaffender nicht ganz bis zu seiner oberen Fläche reichender und unregelmässig gezackter, mit Blut gefüllter Riss, die Seitenventrikel voll von flüssigem Blut, fornix und septum pellucidum zerrissen, ebenso das ependym, im plexus choroideus einige kleine Blutungen, im rechten thalamus 3 rundliche Blutungen in der grauen Substanz von etwa 1—2 mm Grösse. In der Brücke befanden sich in ihrer linken Hälfte zahlreiche

blutgefüllte Risschen, senkrechte sowohl als längs laufende zwischen den Pyramidenfasern, in ihrer rechten Hälfte war die Zahl derselben geringer. Im vierten Ventrikel fand sich halbgeronnenes Blut und einige kleine querlaufende blutgefüllte Risschen. Nur in der Olive des verlängerten Markes einzelne kleine punktförmige Blutungen. Im kleinen Gehirn keine wesentlichen Veränderungen. In der grauen Substanz der Spitze und der seitlichen Fläche des Hinterhauptlappens fanden sich zahlreiche kleine rundliche Gruppen kapillärer Apoplexien, sowie auch in der vorliegenden weissen Substanz die bekannten zahlreichen mit Blut gefüllten Venen, und neben sowie hinter ihnen hirsekorngrosse ovale Blutungen, die ganze rechte Grosshirnhälfte auffallend weich, ödematös. Im splenium des c. callosum einige blutgefüllte unregelmässig gestaltete Einrisse. In beiden Seitenventrikeln und hintern Hörnern rötlich gefärbtes Serum mit einzelnen kleinen Blutflocken. Die Kommissuren abgerissen, ebenso der fornix und der plexus choroideus blutreich, aber keine Blutungen in den Gehirnschenkeln, bluthaltige Risse, in der Haube eine kleine rundliche Blutung, in der substantia perforata antica zahlreiche rundliche Apoplexien, die hypophysis blutreich, die pia m. der ganzen Gegend gleichfalls voll Bluterguss. Die Brücke sehr blutreich, an ihrem vordern Rande zahlreiche senkrechte Apoplexien, ebenso in dem verlängerten Mark, ein Teil der Nerven abgerissen, im vierten Ventrikel mehrere querlaufende mit Blut gefüllte Risse, in der Olive kapilläre Apoplexien. Der epistrophaeus war nach hinten geschoben, luxiert und ein Teil der Bänder gezerrt, in die Länge gezogen, ebenso beide art. vertebrales, das Rückenmark zwischen dem processus odonteus und dem Bogen des atlas eingeklemmt und gequetscht, die Bänder zwischen dem epistrophaeus und dem dritten Halswirbel zerrissen, zwischen sämtlichen Teilen auch in der Rückenmarkshöhle reichlicher Bluterguss, ebenso hinter der Schleimhaut in der Wand der Rachenhöhle. Ausser-

dem fand sich die rechte erste Rippe in der Mitte gebrochen, pleura zerrissen, ebenso die vena cava superior, die rechte Brusthöhle mit Blut gefüllt, zahlreiche Risse in der Leber.

4. Stösse von vorn und hinten.

Nur einer, also wohl seltener hierher gehöriger Fall ist mir vorgekommen.

Nr. 26. Ein 19 Jahre alter Mann, Hausknecht in einer Wirtschaft, wollte ein 3 Zentner schweres Bierfass so die Kellerstiege hinabbringen, dass er rücklings ging, während das Fass über ihm war. Infolge von Ausgleiten stürzte er rücklings, d. h. auf die rechte Seite des Hinterhauptes auf den gepflasterten Boden hinab, während das Fass über die Vorderseite seines Körpers und die linke Seite des Kopfes rollte. Nach wenigen Minuten war er tot.

Ich fand Blutunterlaufungen in der Haut des Hinterhaupts und Nackens, in der hintern linken Schädelgrube eine isolierte S-förmige, etwa 3 cm lange Bruchlinie, in der rechten hintern Schädelgrube viele Brüche vom obern Teil des sulcus transversus abwärts an dem linken Rand des for. magnum, von da in das for. jugulare und den zerrissenen bulbus venae jugularis verlaufend, vom untern Teil des rechten sulcus transversus lief eine weitere Bruchlinie schräg über den hintern Teil des rechten Felsenbeins, durch dessen vordere untere Seite auf dem bekannten Wege durch die 3 foramina in die fissura orbitalis superior. Ein weiterer Zweig ging durch das for. opticum in das Siebbein, dessen Verbindungen lossgerissen, seine Zellen, sowie die Stirnhöhlen und das Fettgewebe der rechten Augenhöhle enthielten Blutungen in verschiedener Ausdehnung. Das Nasenbein und der aufsteigende Ast des l. Jochbeins waren gebrochen, ebenso die Verbindung beider Gaumenbeine getrennt. Am Kinn fand sich eine tiefe

Hautabschürfung, der r. äussere Gehörgang zerbrochen und voll Blut. Der durch das rechte Schläfenbein gehende Bruch lief durch das Labyrinth, das Trommelfell war schräg durchrissen, sämtliche Räume des Ohres, auch die Zellen des proc. nost. mit Blut erfüllt, Hammer und Ambos sind von dem noch festsitzenden Steigbügel losgerissen und hingen am Trommelfell. Die dura mater hatte an der Stelle der Brüche im Siebbein und rechten Schläfenbein mit Blut gefüllte kleine Risse und war an den Rändern der Brüche abgelöst. Im sinus lorgitudinalis wenig Blut, im subduralen Raum wenig gelb rötliche Flüssigkeit, welche nur in der linken hintern Schädelgrube ausgesprochene Blutfarbe hatte. Die pia mater war in der rechten Hälfte des Grosshirns sehr blutreich, links viel weniger. Seitenventrikel nahezu leer, nur einzelne kleine Blutklümpchen enthaltend, plexus choroideus war nicht zusammengefaltet, sondern überspannte die Ventrikel als derbe blutreiche Haut. Im vierten Ventrikel und den aquaeductus sylvii fand sich viel Blut. Der ganze Raum zwischen der pons und dem chiasma von einer dicken Schichte Blut erfüllt. Die corpora candicantia und die hypophysis gequetscht, der rechte oculomotorius gedehnt und kleine blutige streifenförmige Risse zwischen seinen Fasern, ähnliche Streifen fanden sich in beiden Gehirnschenkeln, und in der Haube des rechten eine querlaufende gezackte 6 mm lange und 2 mm tiefe Blutung. In der grauen Substanz der naheliegenden Stirnwindung und des gyrus fornicatus fanden sich zahlreiche Gruppen kapillärer Apoplexien, und in der Mitte der weissen Substanz der rechten Grosshirnhälfte ein der Länge nach verlaufender 1 cm langer und 2 mm tiefer, von vorn nach hinten verlaufender, mit fest geronnenem Blut gefüllter Riss und in der Nähe der Spitze des rechten vordern Lappens eine linsengrosse Apoplexie mit zahlreichen kapillären in der Umgebung, sowie in der Nähe der Rinde halbgefüllte kleine Venen. Im genu des corpus callosus

lagen einige wenige blutgefüllte unregelmässige Risschen. Auf beiden Seiten der Brücke und des verlängerten Markes war die pia m. mit Blut überfüllt, in den Pyramidenfasern der erstern längs laufende und in den obern Schichten senkrechte kleine Apoplexien, sowie in der Olive einige punktförmige. Ein Teil der Nervenfasern der linken Seite war abgerissen, die pia mater, besonders die rechte Hälfte des kleinen Gehirns sehr blutreich, in der grauen Substanz zahlreiche Gruppen kapillärer Apoplexien, besonders stark waren die Blutungen in der pia m. bis tief in die Verästung hinein.

Endlich war der Handgriff des Brustbeins abgebrochen, starker Infarkt in beiden Lungen. Die Herzhöhlen leer, die trachea voll schaumigen flüssigen Blutes. Die rechte art. mammaria vorn abgerissen.

5. Stösse von hinten.

Die Schädelbrüche gehen nahezu immer von dem Hinterhauptbeine durch das eine oder andere oder auch durch beide Schläfenbeine und die vorderen Schädelgruben. Selbstverständlich finden sich immer starke Blutunterlaufungen in den Weichteilen des Hinterhaupts und Nackens, zugleich mit gerissenen Wänden, die dura m. ist überall dem Bruch entsprechend eingerissen und in geringer Breite vom Knochen abgelöst, in einzelnen Fällen die in den sinus longitudinalis mündende Vene abgerissen, in einem Fall (Nr. 74) hatte jener in der Nähe der Einmündungsstelle der sinus transversi einen langen durchdringenden Riss und in der Kreuzungsstelle selbst einen zweiten. Der sinus cavernosus und die carotis war in einem Fall eingerissen und ebenso der bulbus jugularis. — Der subdurale Raum enthält in den hinteren Schädelgruben nahezu immer Blut, auch in den mittleren findet sich solches je nachdem von den dort ver-

laufenden Blutgefässen das eine oder andere angerissen oder abgerissen wurde, der Bruchlinie entsprechend ist die immer sehr blutreiche pia gar nicht selten eingerissen und hat dem Risschen entsprechend knollige Verdickungen. Im vorderen Ende der Stirnwindungen fehlen die Folgen des Gegenstosses nie, sei es als Gruppe kapillärer Apoplexien oder grösserer Blutungen infolge eines Risses in der Rinde, welche in einem Fall 1cm lang und 5 mm tief waren, oder wie in einem anderen eine etwa 1 Markstück grosse Zermalung, welche bis an die Grenze der weissen Substanz reichte, und in letzterer ringsherum hirsekorngrosse Apoplexien neben den bekannten bluthaltigen Venen. — Auch in den Schläfenlappen fanden sich ähnliche Folgen des Gegenstosses. Die beinahe ausnahmslos sich findenden Brüche der Schläfenbeine entsprechen selbstverständlich Zerreissungen des Trommelfelles, sodann Blutungen in sämtlichen Hohlräumen desselben, und ausserdem in einem Fall Zerreissung des bulbus der vena jugularis und damit sehr starke Blutung aus dem entsprechenden Ohre. Infolge des Gegenstosses fanden sich in dem Raum zwischen den Gehirnschenkeln und dem chiasma Blutungen in der pia m., in der hypophysis, im chiasma, dem n. opt. und oculomotorius streifförmige, in der substantia perforata antica kapilläre, kugelförmige Blutungen, in einem Fall war auch die eine der art. cerebri antica abgerissen, ausserdem Blutungen in der entsprechenden Augenhöhle, auch in der cruribus ad pontem fanden sich streifenförmige Blutungen und in einem Fall eine grössere in der Haube.

Der Stoss traf in nahezu allen Fällen hauptsächlich den Zwickel, das kleine Gehirn und die Brücke, er lief auf der unteren Fläche der Seitenventrikel hin, in deren einzelnen Organen wenig Verletzungen gefunden wurden, sie enthielten auch wenig hellrotes Serum, nur einzelne kleine Gruppen kapilläre Apoplexien in den Streifkörpern und den thalamis,

eine grössere Zahl in der Brücke und im 4. Ventrikel, in der medulla obl., namentlich aber in allen Teilen des kleinen Gehirns.

6. Stösse von unten.

Es ist von Wert, die 5 Fälle, Nr. 9, 14, 44, 76 und 80, welche von beträchtlicher Höhe auf das Becken in sitzender Stellung fielen, bei denen also der Stoss gleichfalls auf die untere Fläche des Schädels einwirkte, mit den vorigen zu vergleichen. Gewöhnlich fallen jene im Anfang des Sturzes mit dem Kopfe voraus, überschlagen sich während des Falles, treffen zunächst mit den Füssen auf, wobei die Unterschenkelknochen zersplittert werden, und schlagen dann meistens mit der unteren Seite des Beckens auf. Die Schädelbrüche unterscheiden sich bei ihnen von denen, die mit dem Kopf aufschlagen, zunächst dadurch, dass das Schädeldach nicht in erster Linie zertrümmert wird, die Basis aber durch die mit ganzer Wucht auf sie hereinstürzende Last des Körpers in viel umfangreicherer und schwerer Weise zerschmettert wird. Bei denen, welche auf dem Boden in sitzender Stellung auftreffen, wird die Wucht durch die Unterschenkel abgeschwächt, so dass der Stoss hauptsächlich die hintere Seite des Schädels trifft, so zwar, dass im Fall (Nr. 44) das Brustbein und der letzte Brustwirbel gebrochen waren, während der Schädel keine erhebliche Verletzungen erlitt. Bei den übrigen waren die Schädelbrüche auf den hinteren Teil der Basis beschränkt, von denen nur ganz unbedeutende fortgesetzte Bruchlinien ausgingen. Bei der einen Gruppe trifft also der Stoss die unteren Teile zuerst, also das kleine Gehirn, das verlängerte Mark, die Brücke, und die Gehirnschenkel, den ganzen Raum zwischen diesen und dem chiasma, den 4. Ventrikel, die Seitenventrikel, bis zum corpus callosum, während der Gehirnmantel nur wenig verletzt wurde. In allen Fällen war die pia m. überall voll flüssigen Blutes, am vollsten in der hinteren

Hälfte des Gehirns und stellenweise zerrissen. Bei 3 von den 5 Fällen war der linke knöcherne Gehörgang gebrochen und voll Blut infolge der Ausdehnung der Basisbrüche ins foramen jugulare und damit der Zersprengung der Zwischenwand zwischen dem bulbus der vena jugularis und dem Gehörgang. An der Spitze des linken Gehirnlappens waren infolge von Gegenstoss einige Gruppen kapillärer Apoplexien in der Rinde. In einem der Fälle fand sich nahe der falx in der 1. und 2. Stirnwindung ein 3 cm im Durchmesser haltender rundlicher Herd ; in demselben waren sehr kleine kapilläre Apoplexien dicht in der Rinde zusammengepresst, ohne dass die Nervensubstanz selbst zerstört gewesen wäre, im Umfange dieses Herdes fanden sich kapilläre Apoplexien, teils rundliche im queren, teils spindelförmige im senkrechten Durchschnitt. An anderer Stelle war das ergossene Blut halbflüssig und zum Teil diffundiert. In der Umgebung enthielt die weisse Substanz eine mässige Menge hirsekorngrosser Apoplexien. Auf der hinteren und unteren Fläche des linken Hinterhauptlappens war die pia sehr blutreich, ebenso die Rinde, aber eine geringe Zahl von kapillären Apoplexien. Der Boden des 3. Ventrikels war zwischen chiasma und den Gehirnschenkeln in Fetzen zerrissen, in der Haube beiderseits bohnengrosse Blutungen. Die Ränder dieses grossen Risses waren nach innen geschlagen, am vorderen Ende zerquetscht, in den Rissen des chiasma strichförmige Blutungen, die Wände der auf diese Weise geöffneten Seitenventrikel voll von schräg von hinten und unten nach oben verlaufenden bluthaltigen Rissen. — Bei Herausnahme des Gehirns war so ziemlich alles in den Ventrikeln enthaltene Blut ausgelaufen. Im Ependym der thalami waren blutige gezackte Risse, im Innern derselben einige verschieden grosse kapilläre Apoplexien. Ausser den angegebenen Erfunden fand sich im blutreichen c. striatum keine Apoplexie, auch mit der Lupe nicht, die Kommissuren waren zerrissen, ebenso das septum pellucidum,

im genu des corpus callosum einige unregelmässig gestaltete kleine Blutungen, die kleinen Venen überfüllt, die corpora quadrigemina zeigten keine Verletzung, der aquaeductus Sylvii war voll Blut. Da der Hauptstoss den vorderen Teil der Brücke getroffen hatte, so fanden sich ausser grossem Bluterguss in der sie bedeckenden, zum Teil zerrissenen pia m. viele senkrechte und auch in den Pyramidensträngen verlaufende zackige blutgefüllte Risse. Der 4. Ventrikel war voll Blut mit einigen queren blutigen Rissen, die Nervenäste auf der linken Seite der medulla grösstenteils abgerissen, in der Olive und im calamus scriptorius viele kapilläre Apoplexien, besonders in der Umgebung der art. vertebralis. Die Rückenmarkshöhle war voll Blut, besonders starker Bluterguss und Quetschung im Rückenmark in der Umgebung des gebrochenen 12. Brustwirbels. In einem Fall, aber nicht im eben genannten, fand sich am Ende des conus medullaris ein kleiner Bluterguss. — Zwischen dem verlängerten Mark und dem Wurm lag bei allen hierhergehörigen Fällen eine dicke Schicht halbflüssigen Blutes. In der weissen Substanz des kleinen Gehirns fanden sich bei allen zahlreiche Apoplexien, ebenso im linken corpus dentatum, in einzelnen Stellen auch solche in der grauen Substanz.

7. Stösse von rechts und links.

Unter 34 Fällen kamen 20 auf die rechte Seite, die übrigen auf die linke, beide verhielten sich insofern ähnlich, als bei ihnen, wenn das Felsenbein gebrochen wurde, die Brüche entweder quer durch dasselbe oder auf seiner vorderen unteren Seite liefen, je nachdem der Stoss die Fläche des Schädels senkrecht oder in schräger Richtung traf, seltener wird es im Ganzen in die Höhe gehoben. In einem dieser Fälle fand sich auch der äussere knöcherne Gehörgang zersplittert. — Die Verletzungen infolge der Stösse aus beiden Richtungen

zugleich beschränken sich wesentlich auf die mittlere Schädelgrube, zuweilen auf das Felsenbein allein. Trifft der Stoss senkrecht auf die eine oder andere Fläche des Kopfes, so laufen die Brüche quer durch die Basis auf die andere Seite, so dass jene in zwei vollständig getrennte und durch die Weichteile zusammengehaltene Hälften zerfällt. Trifft der Stoss die Fläche des Kopfes schräg auf die hervorragendste Stelle, d. h. den processus mastoideus allein, so gehen die Brüche je nach dem Winkel, unter dem der Stoss trifft, über den Türkensattel bis ins Siebbein, oder bis in die hintere Schädelgrube. Der Bruchlinie entsprechend ist die harte Hirnhaut eingerissen und unter den Rändern zwischen ihr und dem Knochen ein Saum von Blut ausgetreten. Auf dieselbe Weise werden oft die den Weg der Bruchlinie kreuzenden grösseren Arterien und sinus eingerissen und verursachen selbstverständlich grosse Blutungen im subduralen Raum; wenn die arteria meningea getroffen wird, so findet man solche, wie bekannt, zwischen dura und dem Schädel. Einmal war auch eine der kleinen Venen abgerissen, welche auf dem oberen Verlauf des sinus longitudinalis münden. Auch die im Bereich der Bruchlinie liegenden Nerven werden zerrissen, am häufigsten die nervi trochleares und oculomotorii, zwischen den Fasern der letzteren finden sich dann strichförmige Blutungen. In den Augen fand ich keine oder nur unbedeutende Verletzungen. Trifft der Stoss die Fläche des Kopfes, d. h. den proc. mastoideus schräg, so verlaufen die Brüche von dieser Stelle, dem Einfallswinkel entsprechend, nach vorwärts über den Türkensattel bis zum Siebbein, selten in die hintere Schädelgrube. Inbetreff der Beurteilung der Verwundungen in der Gehirnsubstanz und den weichen Häuten kommen die Gesetze des Gegenstosses sofort zur Geltung, d. h. sie folgen nicht immer der Bruchlinie. — Nahezu immer findet sich die Brücke schwer getroffen, namentlich auch der rechte Ventrikel, der aquaeductus

Sylvii, die art. basilaris und ihre Aeste. Die Stirn- und Hinterhauptlappen sind in der Regel nur wenig verletzt. Die Hauptkraft des Stosses wirkt, wenn er von rechts oder von links herkommt, auf die mittleren Teile des Schädels und Gehirns. Zwei bemerkenswerte Fälle, über welche ich zum Schlusse berichten will, werden die Sachlage am besten veranschaulichen.

Nr. 73. Zimmermann, 38 Jahre alt. Sturz von einem 4 m hohen Gerüste mit der rechten Seite des Kopfes auf das Strassenpflaster. Tod nach 15 Stunden. Hautabschürfungen und Blutunterlaufungen auf der rechten Seite des Kopfes, vom Keilbeinflügel an bis hinter den processus mastoideus geht ein breiter zersplitterter Bruch auf der vorderen unteren Fläche des Felsenbeins hin, von welchem ein einfacher Bruch quer über die Stelle des aquaeductus vestibuli läuft, bis zum for. carotideum und von da durch den Boden des Türkensattels bis zum Siebbein. Nach hinten setzt sich der zersplitterte Bruch in vielfach verzweigten einfachen Bruchlinien auf das Schädeldach fort, aber nicht höher, als bis zu der linea temporalis. Ein Zweig der arteria meningea media, welcher über dem grossen Keilbeinflügel läuft, war zerrissen und infolgedavon eine Blutung, welche über dem rechten Schläfenlappen und dem linken Hinterhauptlappen am dicksten ist. Kleine Blutergüsse in die pia fanden sich an verschiedenen Stellen, so auch im corpus callosum, im rechten thalamus, im linken corpus striatum. Die Gehirnventrikel enthielten blutiges Serum, die Brücke einige wenige senkrecht stehende kapilläre Apoplexien, ebenso die medulla, besonders die Olive, im kleinen Gehirn an verschiedenen Stellen grössere. Infolge des Bruchs durch das rechte Felsenbein sind alle Teile desselben von den Zellen des proc. mastoideus an, das Labyrinth, die tuba Eustachii, auch die Scheiden beider nervi optici, voll Blut bis zum Augapfel hin. Rings um den Eintritt der Sehnerven fanden sich zahlreiche fächerförmig angeordnete punktförmige bis hirsekorngrosse Blutungen im Innern des Bulbus.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

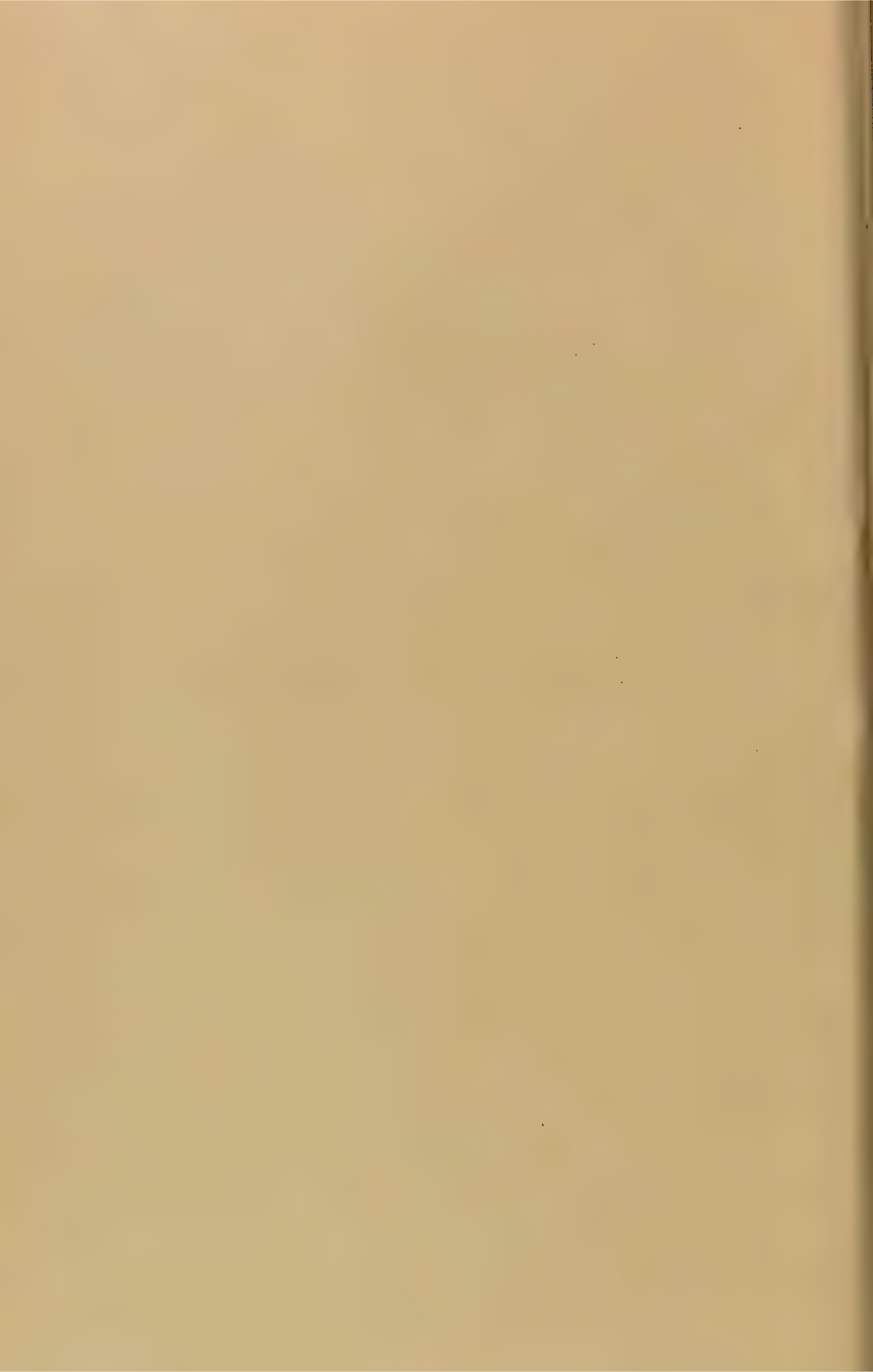
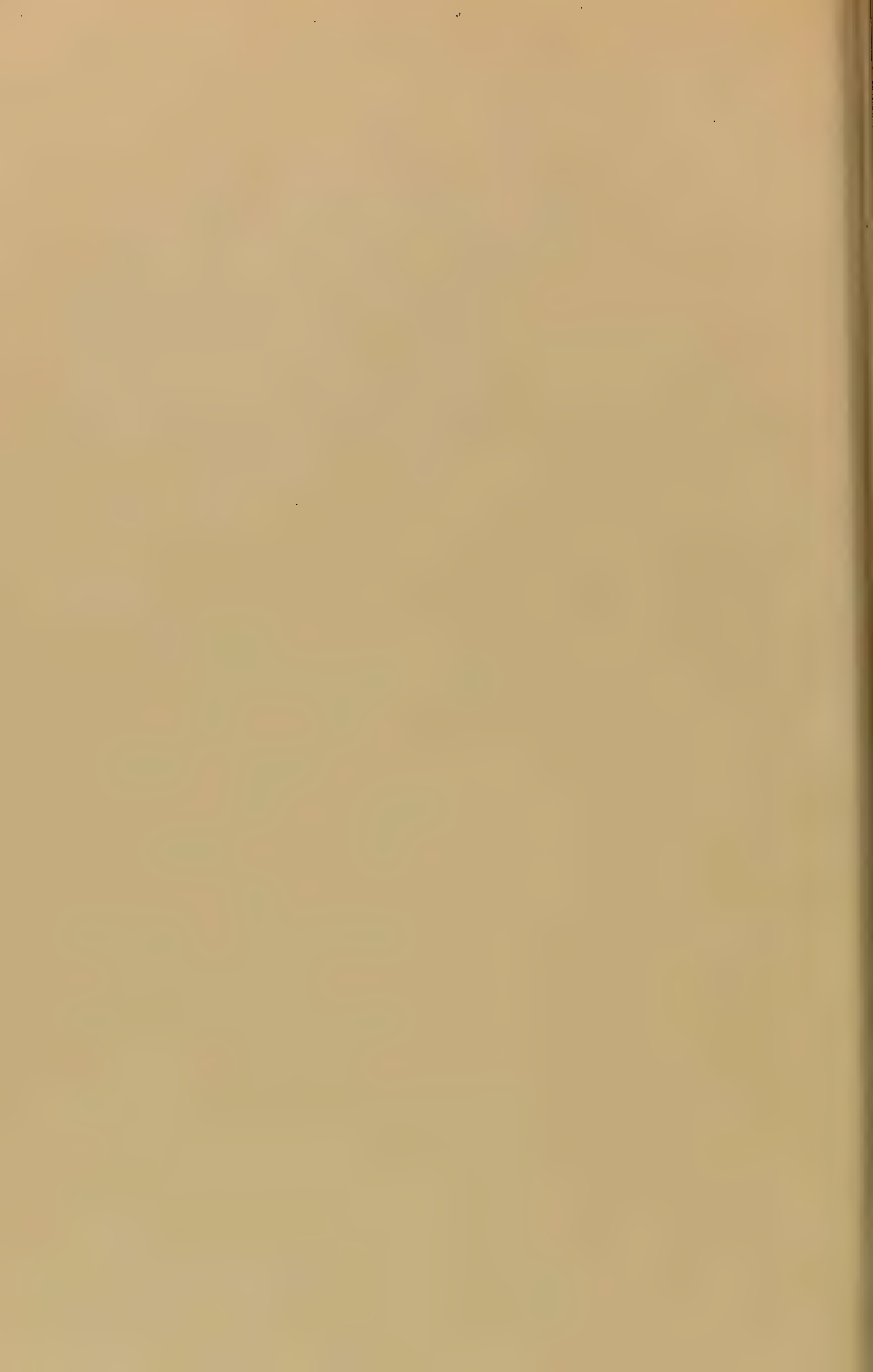
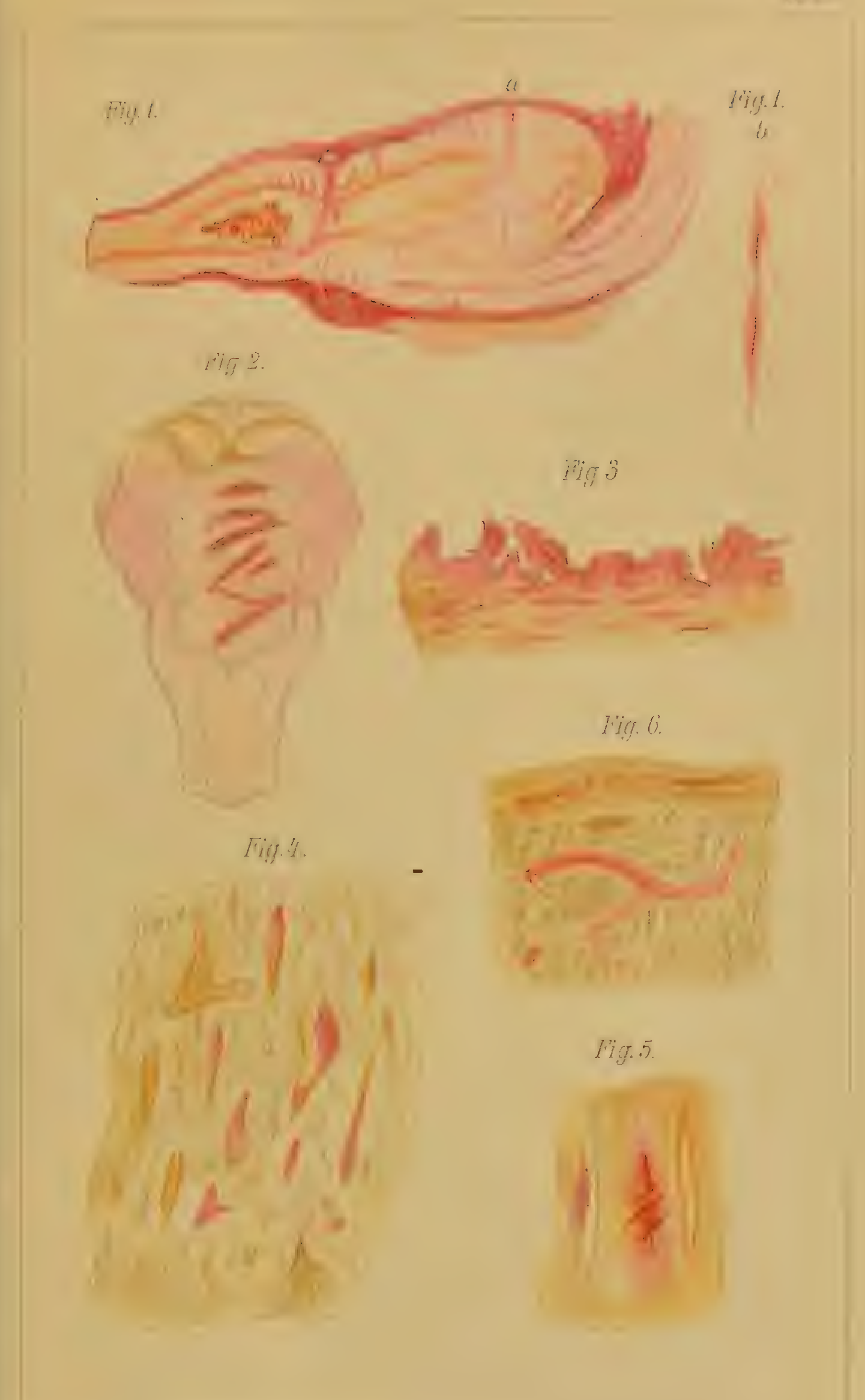



Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.




Fig. 1.
a
Fig. 1.
b
Fig 2.
Fig 3
Fig. 6.
Fig. 4.
Fig. 5.

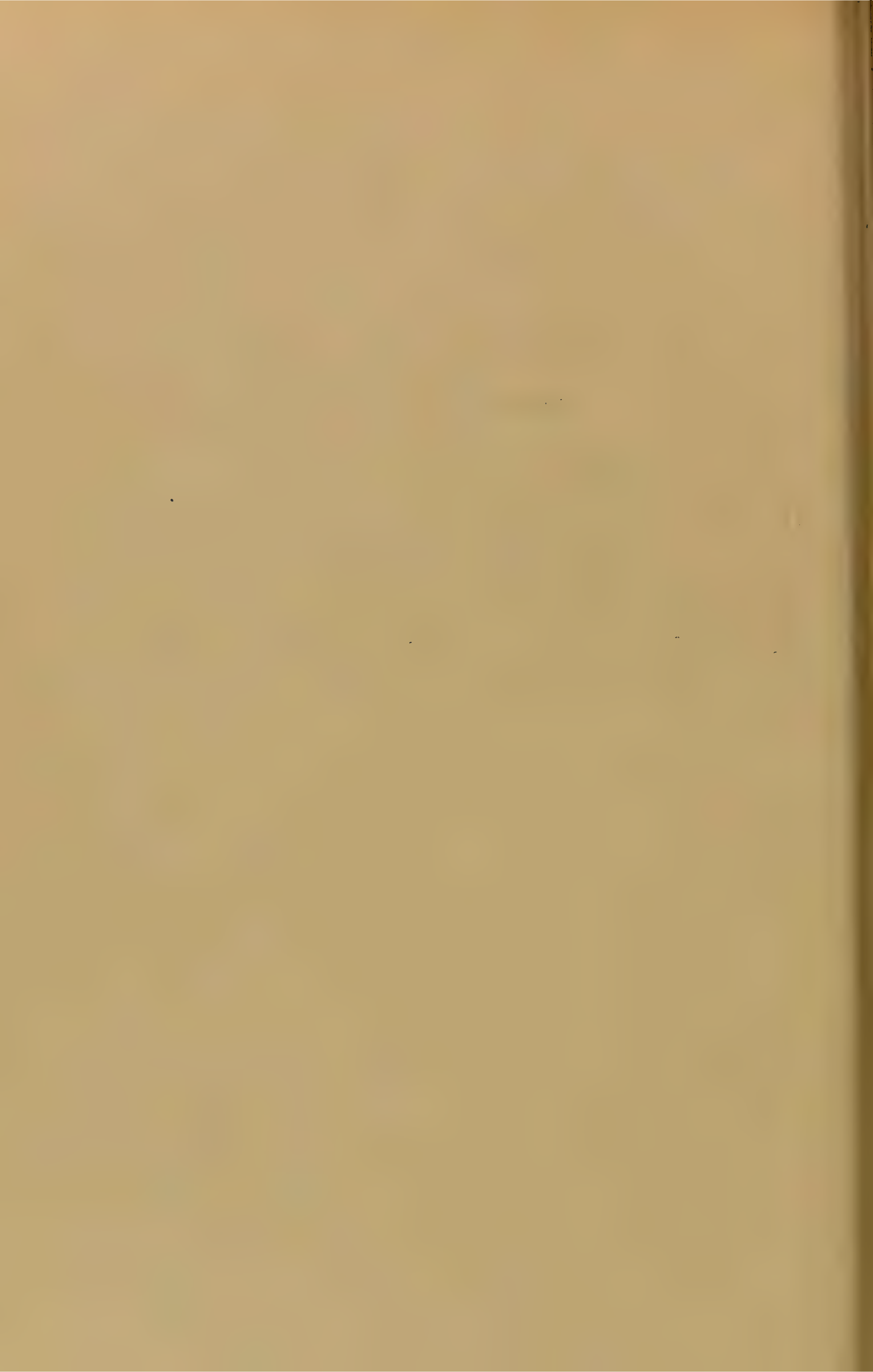



Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.

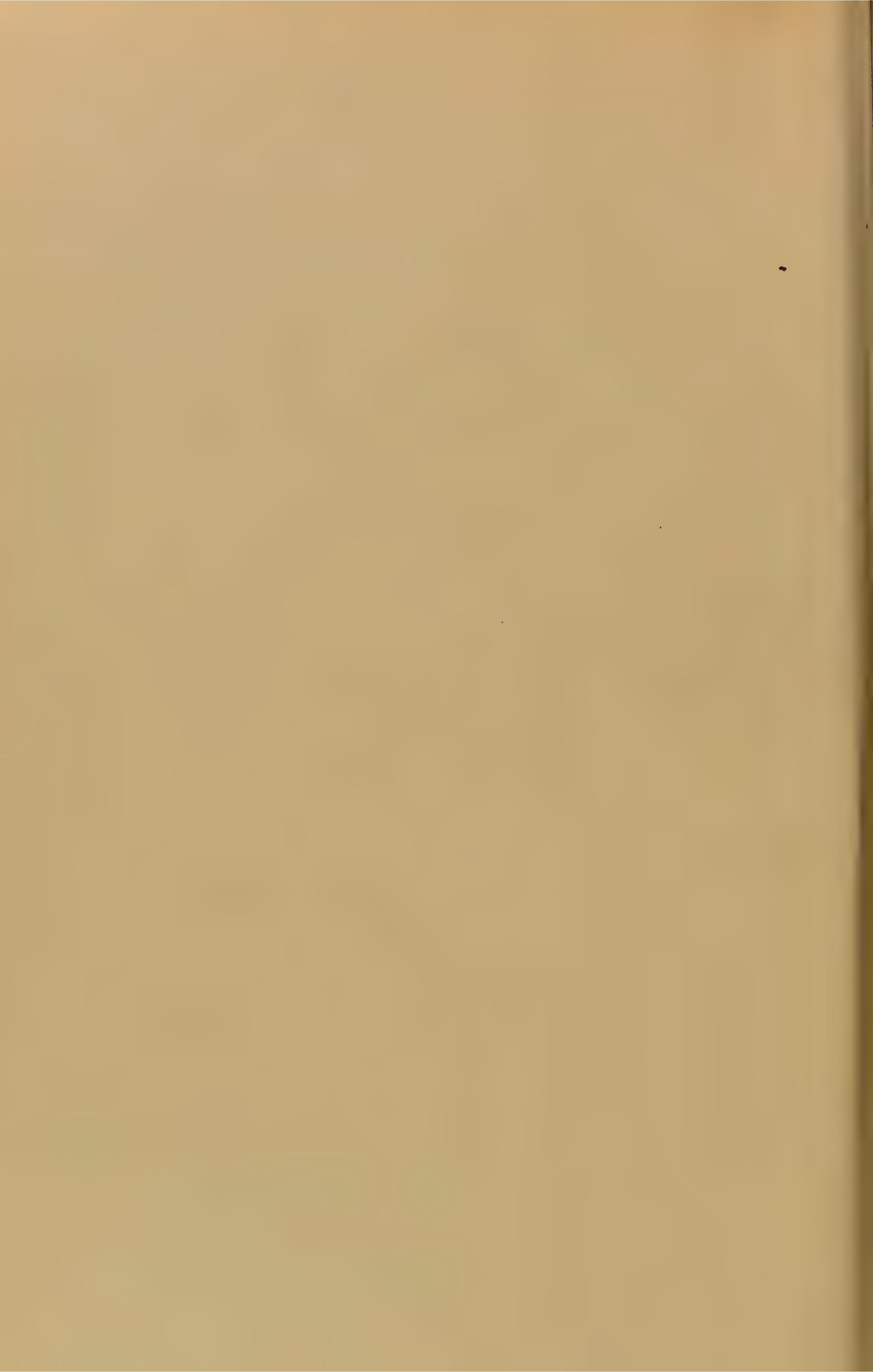



Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.



Nr. 74. Maurerlehrling, 16 Jahre alt, wurde von einem 14,5 m langen, aus einer beträchtlichen Höhe herabfallenden Balken auf die linke Seite des Kopfes getroffen und fiel mit der rechten vorderen Seite auf einen ziemlich weichen Boden, er war sofort tot. Links vom vorderen Drittel der Pfeilnaht fand sich unmittelbar neben dieser eine dreieckige, an der mit der Basis in die Naht grenzenden Seite ein 5 cm langes, 3 mm tief eingeschlagenes Knochenstück, abwärts läuft ein Bruch in der Pfeilnaht und geht senkrecht durch die Spitze der Lambdanaht bis zur Mitte des hinteren Randes des Hinterhauptloches. Von dieser Grundlinie laufen nun eine grössere Zahl Brüche über die Fläche des Schädeldachs mit Ausnahme des Stirnbeins. Ein Teil des rechten unteren Teils der Kranznaht ist blutig getrennt, ebenso die ganze Lambdanaht bis in das for. jugul. hinein. In beiden mittleren Schädelgruben fanden sich die bekannten Bruchlinien auf der Basis der vorderen Fläche beider Felsenbeine, welche durch einen queren Bruch durch den Boden des Türkensattels mit einverbunden waren. Dem senkrechten Bruch in der Mitte des Hinterhauptbeins entsprechend war gerade über der Stelle des confluens sinuum die ganze Wand des sinus longitudinalis 5 cm lang und 1 cm breit aufgerissen. Die Enden der Risse waren zugespitzt und ihre Ränder zackig. In der Umgebung dieser Risse war nur eine mässige Menge Blut zwischen Schädel und dura ergossen, dagegen im subduralen Raum eine sehr grosse über die beiden hinteren Schädelgruben; ebenso zu beiden Seiten der falx. Da auch die art. basilaris zerrissen war, sowie die beiden arteriae meningeae mediae, so fanden sich in einem Teil des Verbreitungsbezirks dieser Arterien starke Blutungen in den Gehirnhäuten. In dem Raum zwischen den Gehirnschenkeln und dem chiasma war sehr viel Blut in die pia und die lamina perforata antica ergossen. Auf der Basis der rechten Stirn- und Schläfenlappen fanden sich in der Rinde eine

Menge kapillärer Apoplexien von der gewöhnlichen Form, d. h. Blutungen in die perivaskulären Räume von spindelförmiger Gestalt auf dem senkrechten Durchschnitt, im rechten gyrus fornicatus zwei etwa 1 cm lange senkrecht gegen das nicht verletzte corpus callosum verlaufende bluthaltige Risse. Im linken crus cerebri einzelne Gruppen kapillärer Apoplexien, im nucleus caudatus des linken corpus striatum eine 5 mm grosse Blutung, die Gefässe beider thalami blutreich, in ihrer grauen Substanz einzelne kleine Blutungen, in der Brücke sehr viele senkrecht stehende kapilläre Apoplexien, in der medulla nur überfüllte Blutgefässe. Der linke hintere Gehirnlappen ist auf seiner dem senkrecht verlaufenden Bruch entsprechenden Seite auf eine Tiefe von 3—4 mm in einen Brei von Blut und Gehirntrümmern verwandelt, die pia m. voll Bluterguss mit einzelnen kleinen Rissen, über dem Wurm in der Nähe der Risse in der dura ein 2,5 cm langer, mit Blut gefüllter Riss, in dessen Umgebung zahlreiche kapilläre Apoplexien. In der weissen Substanz des kleinen Gehirns, sowie im crus ad cerebellum fand sich keine Verletzung.

Zweiter Teil.

Selbstmorde durch Schüsse in den Kopf mit auf die Oberfläche des Kopfes aufgesetzter oder in den Mund geschobener Waffe.

Nicht alle Selbstmörder dieser Art konnte ich für den vorliegenden Zweck verwenden, teils wegen Fäulnis, teils aus anderen Gründen. Auch unter den übrigen 57 waren bei 8, Schädel und Gehirn in grössere oder kleinere Fetzen zerrissen, in weiter Umgebung herumgeschleudert und nur ein oft sehr kleiner Teil mit der Wirbelsäule in Verbindung.

Von der obigen Gesamtzahl starben nur 4 nicht sofort, sondern erst nach kurzer Zeit. Einer von diesen (Nr. 5) tötete sich durch Messerstiche in die aorta und art. pulmonalis, nachdem der Schuss aus einem kleinen Terzerole in die rechte Schläfe erfolglos geblieben war. Ein anderer erhängte sich 4 Wochen nach einem Schuss mit Rehposten gleichfalls in die rechte Schläfe (Nr. 50), der dritte (Nr. 55) starb am 7. Tage, er schoss sich in die Stirn mit einem kleinen Revolver, dessen Kugel in der zertrümmerten Stirnhöhle liegen blieb, der vierte endlich (Nr. 58) starb 9 Tage

nachdem er sich eine mit Schrot geladene Pistole in den Mund abgeschossen hatte. Der Schuss zerriss das Gesicht vollständig.

In den Mund schossen sich 44. Bei 20 davon lief der Schusskanal schräg durch das Gehirn, bei 11 senkrecht in die Höhe, bei 5 horizontal unter der Schädelbasis weg, 8 Schüsse zerrissen, wie oben erwähnt, den Kopf vollständig, dies geschah nur, wenn Flinten oder grosse Pistolen verwendet oder unmittelbar vorher Wasser in den Mund genommen wurde.

Ein leichtsinniger junger Mann, Trinker, den seine Braut aufgegeben hatte, kam zu ihr, als eben die ganze Familie um den erleuchteten Christbaum sass, bat die Braut um Wasser, füllte seinen Mund mit demselben, nahm die Mündung der mittelgrossen Pistole in den Mund und schoss sich so den ganzen Kopf in Fetzen weg, welche an den Wänden, der Zimmerdecke und namentlich an den Aesten des Christbaums hingen.

Ausserdem kam je ein Schuss in den Scheitel und in die linke Schläfe vor, 3 in die rechte Schläfe, 4 in die Stirne und ebenfalls 4 unter das Kinn, von dem einer horizontal unter der Schädelbasis weg und 3 senkrecht in die Höhe gingen.

Die Schädelbrüche durch Schüsse, ebenso wie die Erschütterungen und Zerreissungen des Gehirns, namentlich auch in Beziehung auf die grösseren Blutgefässe, sind selbstverständlich viel gewaltsamer und umfangreicher als bei den durch Stösse bewirkten, bei welch letzteren die einwirkende Gewalt nur von Aussen kommt, bei jenen aber zugleich vorzugsweise von Innen, d. h. nicht allein durch die Kugel, sondern auch durch die Explosion des Pulvers, welche zu einem Teil innerhalb der Schädelhöhle erfolgt. Dies beweist die Graufärbung besonders der weissen Substanz, welche den Schusskanal nahezu auf allen Seiten umgibt, im Anfang oft in einer Breite von mehreren Zentimetern.

Innerhalb derselben werden gar nicht selten unverbrannte Pulverkörner gefunden. Dies Verhalten unterscheidet die Selbstmorde von den Schüssen, welche den Kopf aus mehr oder weniger grossen Entfernung treffen, soweit wenigstens meine Erfahrung reicht.

Ein in dieser Beziehung beweisender Fall ist folgender (Nr. 55): K. Müller, 53 Jahre alt, Kaufmann, schoss sich mit einem Taschenrevolver von 7 mm Kaliber in die Stirne. Nach dem Schuss war er zwar benommen, verlor aber das Bewusstsein nicht, so dass er ohne Unterstützung die Treppe des Hospitals hinaufgehen konnte. Er hatte gerade über der Nasenwurzel eine 3,5 cm im Durchmesser haltende, sternförmige, im weiten Umfange verrusste Wunde. Nachdem der Knochen blossgelegt war, fanden sich alle Weichteile geschwärzt und blutunterlaufen, sowie einzelne nicht verbrannte Pulverkörner eingesprengt, 3 cm senkrecht über der Mitte der Nasenwurzel eine 2,5 cm hohe und 3,4 cm breite Oeffnung, welche einem senkrecht stehenden, etwa 2 cm spindelförmigen Schlitz in der dura m. entsprach. In der Tiefe lagen grössere und kleinere Knochensplitter, und auf der zerissenen mit Blut überfüllten pia m. die plattgedrückte Spitzkugel. Am 3. Tag stellten sich Irrereden ein, Unruhen, Gehirnbruch, Zuckungen, Blutungen und am 7. Tag nach der Verletzung Tod.

Die Ränder der Wunde waren von Eiter bedeckt, zwischen Knochen und Beinhaut hämorrhagisches Exsudat. Vom unteren Ende der Oeffnung lief eine kurze Bruchlinie durch die rechte Hälfte des Siebbeins. Der spindelförmigen Oeffnung in der harten Hirnhaut entsprach im sinus longitudinalis ein leicht an den Wänden anhaftendes eitriges, gelbes Fibringerinnsel und flüssiges Blut, im Subduralraum ein ähnliches hautförmiges, mit Eiterkörperchen gemischt. Die pia mater des ganzen Gehirns mit dickflüssigem Eiter gefüllt.

In beiden Seitenventrikeln fand sich hellgelbes Serum, plexus choroideus blutreich, voll von Hydatiden, die grossen Ganglien blass, in der substantia perforata antica starker Bluterguss, im 4. Ventrikel quere blutige Risse, auf der vorderen Fläche der Brücke den Pyramidensträngen entlang laufende schmale linienförmige Blutungen. Am vorderen Ende des rechten Stirnlappens war die Rinde an einer talergrossen Stelle in einen aus Blut, Gehirntrümmern und Eiter gemischten Brei verwandelt, innerhalb welchem mit Russ und Eiter gefüllte Verästelungen von Blutgefässen eine Art Gerüst bildeten. Auf diese Weise war eine Art Höhle von 2,5 cm Tiefe entstanden. Die den Grund dieser Höhle bildende weisse Substanz war schwefelgelb und hatte eine nach unten hin wie angenagte Oberfläche. Die Rinde in der Nähe enthielt dichtstehende Gruppen kapillärer Apoplexien, gemischt mit teils roten, teils gelben erweichten Stellen, auch fanden sich einzelne kleine Haufen nicht verbrannter, aber erweichter Pulverkörner. Aehnliche Veränderungen, jedoch in geringerem Umfang, fanden sich auch am vorderen Ende und der Basis des linken Stirnlappens. Die Stirnhöhlen waren durch den Schuss geöffnet und gefüllt mit Blut, Eiter, Gehirnfetzen, Knochensplitterchen und Russflecken. — Im Wundsekret fanden sich vieleckige Endothelzellen mit grossem Kerne, sowie lichtbrechende Körnchenzellen in Menge. Der Pulverruss drang nicht allein auf beiden Seiten des Schusskanals 1,0—1,5 cm tief in die weisse Substanz und veranlasste dort mehrfache dendritische Verästelungen, d. h. mit Russ gefüllte Blutgefässe (s. Taf. 8, Fig. 1), sondern auch in die Spalten der Bruchlinien, besonders häufig zwischen die zersprengte Lambdanaht und durch die Brüche in das Felsenbein, in die Paukenhöhle und das Labyrinth.

Die Schusskanäle haben in der Regel einen etwas grösseren Durchmesser als das verwendete Geschoss, bestehen in ihrer innersten Schichte aus blutigen Gehirn-

trümmern und dann zackiger reichliche kapilläre Apoplexien enthaltender Gehirnsubstanz (s. Nr. 53, Taf. 5, Fig. 4). Der gewaltige innerhalb der Schädelhöhle stattfindende Druck drängt die Pulvergase mit dem Rauche in den meisten Fällen auf alle Seiten des Schusskanals hinaus.

Den Uebergang von den Verletzungen der Gehirnerschütterung durch Stösse, zu denen durch Schüsse, bilden, was ihre Folge betrifft, die Schüsse unter der Basis weg, ohne die Schädelhöhle zu eröffnen; derartige Fälle konnte ich 8 untersuchen, bei 7 erfolgte der Schuss in den Mund, bei einem in den Hals an die Stelle des Kehlkopfes.

Einer von jenen (Nr. 39), ein 44 Jahre alter Mann, der sich während eines längeren Aufenthaltes in Chile und Australien viel Geld erworben und hier in Stuttgart durch allerlei Ausschweifungen vieles vergeudet hatte, schoss sich mit einem Terzerol in den Mund. Der sehr dicke harte, mit der dura mater grösstenteils verwachsene Schädel blieb mit Einschluss der Basis ganz unverletzt, die platt gedrückte Kugel lag am hintern Rande des foramen magnum in einem 2 cm langen senkrechten Schlitz, in den die beiden ersten vollkommen zerschmetterten Halswirbel bedeckenden Weichteilen. Die Mundhöhle war voll mit Russ und schwärzlichem Blut, die Zunge der Länge nach zerrissen, die Rissfläche verbrannt, der mit Blut getränkte und von Russ geschwärzte Papierpfropf lag in der Rachenhöhle. Im Subduralraum des ganzen Gehirns fand sich eine dünne, in der pia mater und der arachnoidea eine 3—4 mm dicke Schichte Blut, besonders stark über beiden Hälften des kleinen Gehirns, in der Rinde beider Hinterhauptlappen und in der weissen Substanz des kleinen Gehirns kapilläre Apoplexien, in der weissen Substanz des centrum ovale, gegen die Ventrikel hin, einige hirsekorn- oder hanfsamengrosse rundliche Blutungen und zahlreiche blutgefüllte kleine Venen. In der hintern Hälfte des corpus callosum, am zahlreichsten im splenium, waren

reihenweise horizontal verlaufende, leicht gekrümmte, 2—3 mm lange und kaum 1 mm breite blutige Risschen, welche mit dem Mikroskop untersucht, sich als Zerreissung der kleinen Gefässe und Blutungen in die perivasculären Räume darstellten.

Beide Seitenventrikel enthielten blutiges Serum, das corpus striatum beider Seiten teils blutgefüllte Längsrisse, teils hirsekorngrosse Apoplexien. In der Brücke, dem 4. Ventrikel, den Gehirnschenkeln, dem grossen und kleinen Gehirn, waren die gewöhnlichen kapillären Apoplexien, im corpus restiforme erbsen- bis bohnengrosse Blutungen. Das verlängerte Mark war vollständig in die Quere gerissen, ebenso die art. vertebrales, das Rückenmark stark voll Blut.

Die übrigen Schüsse in den Mund unter der Schädelbasis weg endeten alle in den beiden ersten Halswirbeln und waren in Beziehung auf den Anteil der Schädelknochen an der Zerstörung von dreierlei Art, bei zweien (34 und 27) fanden sich nur zahlreiche Bruchlinien in der Basis, bei den übrigen waren verhältnismässig kleine Stücke aus derselben herausgeschlagen, weil der Schusskanal nur ganz wenig aufwärts lief.

Die Bruchlinien dieser beiden waren sich insofern ähnlich, als sie sich hauptsächlich in den mittlern und hintern Schädelgruben befanden, und nur verhältnismässig wenige Ausläufer in die beiden vordern schickten. Die stärkste Wirkung des Schusses traf den Türkensattel, die Schläfenbeine auf dem untern Teil ihrer Vorderfläche und den clivus. Der eine hatte seine kleine Terzerole nur mit einem Papierpfropf geladen, welcher in einem Schlitze der Weichteile unmittelbar vor dem 1. und 2. Halswirbel lag, bei dem andern sass die Kugel fest in dem halbzersplitterten epistrophaeus. Die Verletzungen in dem Gehirn waren bei beiden ganz ähnlich wie die oben bei Nr. 29 beschriebene.

Bei Nr. 23 beschränkte sich die Bruchlinie auf die beiden

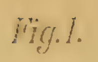
vordern und mittlern Schädelgruben. Ein 52 Jahre alter Mann hatte sich mit einem kleinen Terzerol 2 Kugeln in den Mund geschossen. Bei ihm fanden sich nur in den beiden vordern und mittlern Schädelgruben Bruchlinien, besonders starke auf der Basis der vordern Fläche beider Schläfenbeine, wo sämtliche daselbst verlaufende Nerven sowie ein Teil der Blutgefässe abgerissen und von Bluterguss umgeben waren. Der Grund des Türkensattels war zersplittert, und ausserdem in beiden hintern Schädelgruben je ein kleines Stück der Lambdanaht beiderseits getrennt. Die Kugel war durch das for. m. durchgegangen, ohne dieses zu verletzen, hatte gerade am confluens sinum einen Riss in den sinus gemacht, und auf dem Knochen einen Bleifleck hinterlassen, sie war abgeprallt, abgeplattet, in dem rechten Hinterhauptlappen vorwärts gelaufen und dort in einer Entfernung von 2 cm liegen geblieben.

In zwei weiteren Fällen war infolge des Anstreifens der Kugel an dem vordern Rand des Hinterhauptloches dieser gabelförmig ausgebrochen, die Spitze dieser Gabel verband sich mit einem senkrecht von der Lehne des Türkensattels herabkommenden Bruch. Ganz ähnlich verhielten sich die Bruchlinien bei einem Schuss unter das Kinn gerade über dem Kehlkopf. Die Verletzung im Gehirn selbst betraf vor allem die auf der Schädelbasis aufliegenden Teile. In der Rinde aller 3 Gehirnlappen waren zahlreiche Gruppen kapillärer Apoplexien, in der weissen Substanz blutgefüllte Venen in der Nähe der Rinde, und einzelne hirsekorngrosse Apoplexien. In der substantia perforata antica und deren Umgebung viel Bluterguss, auch im splenium corporis callosi kleine blutige Risse, bei einem Teil der Fälle auch im vordern Teil der Brücke und in den Grosshirnschenkeln; die Ventrikel voll blutigen Wassers und im mucleus lentifornis eine hirsekorngrosse sowie eine rissförmige Apoplexie, in den thalamis dagegen einige tief gezackte grosse blutgefüllte Risse und

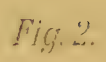
Knochensplitterchen. Im kleinen Gehirn, besonders in den Kleinhirnschenkeln und dem corpus restiforme waren fast in allen Fällen starke Blutungen in der Substanz und in der pia mater.

Von den 44 Schüssen in den Mund lief bei 20 der Schusskanal schräg durch das Gehirn und bei 11 nahezu senkrecht in die Höhe. Bei allen war das Gesicht mehr oder weniger zerschmettert, der Unterkiefer durch den Rückstoss des Schusses in der Mitte senkrecht, gerade oder gabelförmig, oder an der Grenze des aufsteigenden und horizontalen Astes beiderseits gebrochen. Im letzten Eall waren die beiden noch mit dem Schädel in Verbindung stehenden Teile luxiert, standen aber noch mit den weithin zerrissenen Weichteilen in Verbindung. An den Hautfetzen hingen die Augäpfel, welche zuweilen zersprengt waren.

Bei den 11 mehr oder weniger senkrecht in die Höhe gehenden Schusskanälen, bei denen gewöhnlich eine schwache Ladung verwendet wurde, fand sich der von Blut und Russ erfüllte Pfropf allein oder mit der Kugel in den Siebbeinzellen oder in der Keilbeinhöhle. Nicht häufig ist ein vieleckiger Lochbruch in der Mitte beider Schädelgruben fast in der Breite des Siebbeins bis zu den beiden proc. clinoideis, so dass eine freie Verbindung mit der Nasenhöhle vorhanden, die harte Hirnhaut in Fetzen zerrissen, und zwischen ihr und Knochen Blut ergossen ist. Von ihrer Oeffnung gehen dann meist kurze Bruchlinien in die beiden vordern und mittlern Schädelgruben. Die Basis beider vordern Lappen ist der Oeffnung entsprechend verrusst und voll von kleinen Knochensplittern. Die Rinde teils zermalmt und in weiter Umgebung voll von Gruppen kapillärer Apoplexien, in der weissen Substanz die bekannten kleinen blutgefüllten Venen. Diese Veränderung reicht bis in den mittlern Lappen hinein. Das chiasma, die substantia perforata antica und der oculo motorius sind in Fetzen zerrissen, ebenso die crura ad pontem,











der Boden der Seitenventrikel von unten eröffnet, die ganze Oberfläche geschwärzt und auf derselben zahlreiche blutige Risschen mit kleinen Knochensplittern, im Linsenkern eine erbsengrosse Blutung, in beiden hintern Hörnern Blutklumpen, auf der vordern Fläche der Brücke senkrecht stehende kapilläre Apoplexien.

Wurde eine stärkere Ladung verwendet, so findet man Lochbrüche, welche einen grösseren oder kleineren Teil der beiden vorderen Schädelgruben einnehmen, die entsprechende Grundfläche der vorderen Gehirnlappen verrusst, voll kapillärer Apoplexien in der Rinde, zuweilen auch einige in der weissen Substanz. Der Schusskanal geht wenig schräg in die Höhe, ist wie immer verrusst, das Gehirngewebe in seiner nächsten Nähe erweicht und blutreich. War die Gewalt des Schusses eine mässige, so liegt die Kugel am Stirnbein in der Nähe der Kranznaht in einem Schlitz der Gehirnhäute und hat im Knochen ein unregelmässiges, 5eckiges, kreuzweise zersprengtes, in einen starken Bluterguss eingebettes Stück herausgeschlagen, unmittelbar hinter welchem sie liegen geblieben ist. In manchen Fällen ist die Haut nicht verletzt, so dass die Stelle in der Kopfhaut eine flache Hervorneigung bildet. Selten bleibt die Kugel in der Mitte des Kreuzes im Knochen stecken.

Durch noch stärkere Schüsse wird eine grosse Oeffnung im Knochen herausgeschlagen mit vom Rande ausstrahlenden Bruchlinien und die Haut weithin zerrissen.

Ganz ähnlich verhalten sich die nahezu senkrecht in die Höhe gehenden Schüsse unter das Kinn. Die Eingangsöffnung ist rundlich, von kreisförmigen Rissen umgeben, Brandblasen durch Verbrennung des Hemdes und der Halsbinde, in der Zunge ein rundlicher Schusskanal, die ganze Zunge verrusst, sternförmige Einrisse um die Ränder des Kanals, Mundhöhle voll von mit Russ vermischtem Blute, in der Mitte des harten Gaumens eine runde Oeffnung. Das

übrige war den unmittelbar durch den Mund gehenden, im Vorhergehenden geschilderten Schüssen ähnlich, namentlich fand sich immer Zersplitterung des Gaumens und Eröffnung der Oberkieferhöhle.

Die Schusskanäle, welche vom Mund aus schräg durch das Gehirn gehen, haben selbstverständlich anfangs grosse Aehnlichkeit mit denen der vorigen Art, weiterhin schlägt die Kugel den Türkensattel durch, nachdem sie jene Zersplitterung in der Mitte beider vorderen Schädelgruben verursacht hat, welche von den Rändern des Siebbeins bis zu dem Zwischenraum der beiden processus clinoideis geht. Die Kugel dringt dann oft durch den Türkensattel. Aber sie verfolgt ihren Weg nach hinten nur sehr selten in der Mittellinie, sondern am häufigsten nach der linken Seite hin, weil die Waffe in der Regel mit der rechten Hand gehalten wird. Nur in einzelnen Fällen bleibt sie in der Nähe der Seitenwandbeinhöcker stecken, oder schlägt jenes obenerwähnte kleine Knochenstück hinaus, wenn sie durchschlägt, so ist die Ausgangsöffnung im Knochen unregelmässig rund, grösser als die Kugel, die Wunde aber in der Haut schlitzförmig. Wurden 2 Kugeln, in der Regel Rehposten, verwendet, so verfolgten sie nur eine Strecke weit dieselbe Richtung infolge der verschiedenen Widerstände, welche sie auf ihrem Laufe finden. In mehreren Fällen wurde nicht allein die Decke der Keilbeinhöhle zersprengt, sondern auch der vordere Teil des zunächst liegenden Felsenbeins und die carotis, sowie die beiden Aeste des nervus trigeminus, die arteria meningea media, die dura und die pia mater in weiter Umgebung des Türkensattels zerrissen, die beiden mittleren Schädelgruben voll Bluterguss, im Zwischenraum zwischen der Brücke und dem chiasma besonders stark, substantia perforata antica, die nervi oculomotorii und der grösste Teil der Gehirnschenkeln zerrissen, mit Blut durchtränkt und mit Knochensplitterchen gespickt, die untere

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 6.



Fläche der Stirnlappen und der Schläfenlappen geschwärzt und stellenweise in einen Brei von Blut und Gehirntrümmern verwandelt. In den meisten Fällen ist die weisse Substanz des centrum ovale im weiten Umfang vom Pulverdampf gleichmässig grau gefärbt. Knochensplitter finden sich zuweilen weit ins Gehirn hineingetrieben. Ganz gewöhnlich sind die Gehirnventrikel von unten geöffnet, die thalami gestreift, seltener das corpus striatum, das splenium corporis callosi zerrissen und der gyrus hippocampi durchbohrt. Der Schusskanal endet in gerader Linie häufig unter der nicht verletzten pia mater der entsprechenden Hinterhauptlappen.

Der Schusskanal stellt in der weissen Substanz, aber auch in der nächstliegenden Rinde eine geradlinige zylindrische Röhre dar, deren innere Sehichte aus mit Blut gemischtem Gehirnbrei besteht. Das nicht zermalmte Gewebe grenzt sich gegen diese Schichte zackig ab, in deren Rinde sich zahlreiche Haufen kapillärer Apoplexien finden, in der weissen Substanz dagegen nur die bekannten zahlreichen blutgefüllten Venenverästelungen. Der Kanal selbst ist leer, aber zusammengefallen. Russ enthält derselbe nur in seinen unteren Teilen (s. Taf. 9, Fig. 3).

Ein Schuss in den Scheitel kam nur einmal vor (Nr. 52) bei einem 35 Jahre alten wegen Krankheit schwermütigen Mann. Er schoss sich mit einem Revolver mittlerer Grösse in die linke Seite des Scheitels ganz nahe an der Mitte der Pfeilnaht. Von der kreisrunden verrussten und auch verbrannte Pulverkörner enthaltenden Eingangsöffnung ging ein in der Pfeilnaht verlaufender Bruch nach vornen, einer nach hinten bis zur Spitze der Lambdanaht und einer nach links bis in den äusseren Gehörgang. Zahlreiche Bruchlinien fanden sich ausserdem in der hinteren linken und in den beiden mittleren und vorderen Schädelgruben. Die in der mittleren liefen wie gewöhnlich der Basis der vorderen Fläche beider Felsenbeine entlang, im linken zugleich auch

quer, mitten und an der Spitze. Im Grunde des Türkensattels vereinigten sich die Brüche beider Seiten. Die Ausgangsöffnung lag ganz nahe der linken Seite des Hinterhauptloches.

In der Umgebung der Eingangsöffnung des Schusskanales war die harte Hirnhaut weithin losgerissen, zerfetzt und zwischen ihr und dem Schädel starker Bluterguss, die Oberfläche des anliegenden Gehirns verrusst, mit zahlreichen kleinen Knochensplittern gespickt, die Rinde voll von grossen Gruppen kapillärer Apoplexien, in der weissen Substanz zahlreiche hirsekorngrosse Blutungen und wie gewöhnlich zahlreiche mit Blut gefüllte Venenverästelungen. In der pia m. der ganzen linken grossen und kleinen Gehirnhälfte starker Bluterguss. Der obere Teil des Schusskanals ist voll von Blut, Gehirntrümmern und kleinen Knochensplittern, weithin geschwärzt, derselbe geht schief durch den linken Hinterhauptlappen (den Zwickel), den hinteren Teil der linken Hälfte des kleinen Gehirns, von welchem eine Stelle links neben dem Hinterhauptloch durch den daselbst liegenden Papierpfropf vollständig in einen Brei verwandelt ist. Das crus cerebelli ad pontem ist voll blutiger Risse, in beiden Seitenventrikeln blutiges Serum, das hintere Horn des linken ist vom Schusskanal gestreift und eine Strecke weit geöffnet, in der Brücke sind zahlreiche senkrechte und den Pyramidensträngen entsprechend der Länge nach laufende schmale Blutungen, im 4. Ventrikel mehrere blutige quere Einrisse, in der Olive viele hirsekorngrosse Blutungen.

Von der Ausgangsöffnung lief der Schusskanal durch die Nackenmuskeln bis zum inneren Winkel des Schulterblattes, wo die verunstaltete Kugel im musculus supraspinatus lag.

Nur ein Selbstmörder tötete sich durch einen Schuss in die linke Schläfe mit einer überladenen grossen Pistole, wodurch der grösste Teil des Schädels und Gehirns in Fetzen

zerrissen wurde, deren Untersuchung für den vorliegenden Zweck ohne Wert war.

In die rechte Schläfe schossen sich 6. — Diese verdienen besonders deshalb Beachtung, weil die Richtung ihrer Schusskanäle nahezu senkrecht auf die der bisher untersuchten verläuft, auch ist der Widerstand der gewöhnlich von ihnen getroffenen Stelle des Schädels viel geringer als bei jenen, nämlich der untere seitliche Teil des Stirnbeins, der grosse Keilbeinflügel oder die Schuppe des Schläfenbeins. Ausserdem wurden aus naheliegenden Gründen kleine Schusswaffen verwendet wie Taschenterzerole oder Revolver. Die Gewalt, durch welche die Schädelknochen zersprengt wurden, war demgemäss viel kleiner. Die Bruchlinien beschränkten sich auf die zunächst liegenden Teile der Basis, oder erstreckten sich nicht soweit. Nur bei einem der 6 Fälle fand sich die Spitze des rechten Felsenbeins von einer Bruchlinie quer durchsetzt. Wurde die Schusswaffe nicht ganz senkrecht auf die Oberfläche des Schädels aufgesetzt, so kreuzt die Kugel auf ihrem Wege durch das Gehirn die von vornen nach hinten gehende Mittellinie desselben unter einem entsprechenden Winkel, und wenn sie auf die gegenüber liegende Fläche des Schädels trifft, so prallt sie unter einem den Einfallswinkel zu einem Rechten kompensierenden Winkel ab und der Schusskanal läuft dann nach vorn, d. h. in den von mir untersuchten Fällen schräg gegen rechts. Bemerkenswert ist auch, dass in den Fällen, in welchen Revolverkugeln verwendet wurden, diese beim Zusammentreffen mit dem Knochen sich auf die Seite legten, also mit der breiten Fläche ins Gehirn eindringen, so dass der Anfang des Schusskanals viel breiter ist als der dicke Durchmesser der Kugel.

In einem dieser Fälle (Nr. 53) fand sich an dem scharfen Rande der Oeffnung, welche die Spitzkugel durch die Schläfenbeinschuppen geschlagen hatte, ein von der Kugel abgeschabter Saum von glänzenden Bleischüppchen. In diesem

Fall war wie bei allen anderen die Eingangsöffnung in der Haut elliptisch mit eingeschlagenen Rändern, um welche herum die Haut in Kreisform verbrannt und geschwärzt war, im Unterhautbindegewebe geronnenes Blut, in weiterem Umkreis Oedem und in der rechten Augenhöhle Bluterguss infolge von Zerreissung der Aeste der art. temporalis. Auf der inneren Seite des Schädels fand sich der Eingangsöffnung entsprechend ein Schlitz und in den kleinen Aesten der art. meningea media unbedeutende Blutungen, die pia mater war den Schlitzen entsprechend zerrissen, in der Umgebung des sinus sphenoparietalis kleine Blutungen. Neben dem trigonum ethmoidale sowie in dem Raum zwischen chiasma und den Gehirnschenkeln starke Blutungen. — Der Schusskanal verläuft schräg nach links und in seinen Rändern fanden sich zahlreiche kleine Knochensplitter und Bleischüppchen, er selbst enthielt Blut, Russ und Gehirntrümmer. Die untere Fläche beider Stirnlappen war aufgerissen, die pia ebenso, die Rinde grösstenteils zermalmt und von Blut und Russ bedeckt. Die crista galli war weggerissen, am hinteren Rande des Siebbeins lag eine Oeffnung, welche in die Keilbeinhöhle führte und hinter ihr lag ein dreieckiges 2 cm breites und 2,5 langes dünnes vom Dach der Keilbeinhöhle herausgeschlagenes Knochenplättchen. Dasselbe fand sich gerade in dem Winkel zwischen Brücke und dem l. crus cerebri, in der Brücke selbst zahlreiche senkrecht stehende kleinere und grössere Apoplexien, zwischen den Pyramidensträngen längs laufende, aber kurze Blutungen von unregelmässiger Gestalt. In der durchgerissenen medulla oblongata lag das mit Bluterguss bedeckte dreieckige kleine herausgeschlagene Knochenstück. In der Mitte der medulla lief der Länge nach ein mit Blut gefüllter Riss in der pia mater. Der Schusskanal verläuft gerade vor dem Knie des corpus callosum weg, in welchem sich kleine Apoplexien von unregelmässiger Gestalt und blutleere Risse fanden.

Am Balkenknie sind die Seitenventrikel aufgerissen und enthalten den mit Russ und Blut getränkten Papierpfropfen, die Ventrikel blutiges Serum, die corpora striata sowie die thalami sind voll von bluthaltigen gezackten Einrissen, in ersteren erbsengrosse Apoplexien. Von dort läuft der Schusskanal nach links quer durch den linken Stirnlappen, in dessen 3. Windung sich eine etwa 10 Pfg. grosse zerfetzte Oeffnung in der pia mater und arachnoidea fand; die pia mater sonst nicht verletzt, das Gehirngewebe zermalmt. Von dieser Stelle lief die Kugel im Gehirn schräg nach hinten und blieb in der Mitte der hinteren rechten Lappen in einem mit Blut und Gehirntrümmern erfüllten Bett. Auf diesen ganzen Verlauf ist die nächste Umgebung des Schusskanals in der grauen Substanz voll von kapillären Apoplexien und in der Grenze desselben in der weissen Substanz die bekannte blutgefüllte Venenverästelung, mehr in der Nähe des Lagers der Kugel fanden sich teils punktförmige, teils hirsekorngrosse Apoplexien.

Nahezu vollständig ähnlich verhielt sich ein zweiter Fall (Nr. 42). Ein dritter Fall (Nr. 50) wàr nur kurze Zeit bewusstlos, übernachtete in einer Wirtschaft und wurde am zweiten Tage nach der Verletzung ins Spital gebracht, dort vielfach mit Sonde untersucht, ein grosser Einschnitt in die Weichteile gemacht, die Knochenränder der Eingangsöffnung im grossen Keilbeinflügel mit einer Zange abgezwickt, so dass eine eiförmige, 3 cm lange und 2 cm breite Oeffnung mit zackigen Rändern zurückblieb, in welcher zwei plattgedrückte Rehposten mit zahlreichen Knochensplittern gefunden wurden. Ausser mässigem Kopfschmerz und Benommenheit, Unruhe, zeigte er keine Störungen und wurde deshalb mit einem Verbande versehen auf seinen Wunsch am 14. Tage nach der Verletzung entlassen. Nach weiteren 12 Tagen fand man ihn in einem Weinberghäuschen erhängt. Bei der Sektion fand man ausser mit Eiter vermischtem Blut, paechy meningitis

(der Säufer), sowie chronische meningitis und encephalitis, reichliche Osteophyten auf dem grössten Teil der inneren Oberfläche des Schädels. Für den vorliegenden Zweck wäre eine ausführlichere Beschreibung des Fundes überflüssig.

Auch der 5. Fall (Nr. 58) ergab nur wenig bemerkenswertes. Ein 51 Jahre alter Mann schoss sich mit einem Revolver in die rechte Schläfe, die Eingangsöffnung in die Weichteile war verbrannt und verrusst, und in ihr starker Bluterguss bis in die Augenhöhle hinein. Nahe dem oberen vorderen Rande der Schläfenschuppe war abweichend von den übrigen hergehörigen Fällen ein kreisrunder Schusskanal mit Durchmesser von 7 mm, im Gehirn dagegen hatte er einen von 2,5 cm. Die Drehung der Kugel erfolgte also erst unmittelbar bei ihrem Eintritt ins Gehirn. Die Bruchlinie verlief vorzugsweise nach vorn, in die rechte vordere Schädelgrube bis zum Siebbein, der rechte kleine Keilbeinflügel war abgesprungen, die Lehne des Türkensattels, sein Boden, das Siebbein, die criata galli zersprengt, ebenso der angrenzende vordere Rand des rechten grossen Keilbeinflügels und die Scheidewand zwischen Nasenhöhle und Oberkiefer. Ueberall fand sich reichlicher mit Russ vermischter Bluterguss, auch im Subduralraum und in der pia m. über der ganzen Gehirnoberfläche. Der Schusskanal, voll mit Russ vermischtem Blut und Knochensplitter, lief durch das genu des corpus callosum, so dass die Seitenventrikel geöffnet wurden. Dieselben enthielten stark blutiges Serum. Die crura ad pontem waren zerrissen, die Brücke selbst voll, der Mehrzahl nach, senkrecht stehender kapillärer Apoplexien. Von hier lief die Kugel in schräger Richtung bis zum linken Seitenwandbein, wo sie unmittelbar über der Mitte der linken Schuppennaht in einem Riss in der dura mater auf dem Knochen lag und dort in der häufig vorkommenden Weise ein vieleckiges, kreuzförmig zersprungenes,

wenig über 2 cm im Durchmesser haltendes, unter den Weichteilen liegendes, von Bluterguss umgebenes Knochenstück herausgeschlagen hatte.

Es bleibt noch übrig, das Verhalten der Schädelbrüche infolge von Stössen mit den durch Schüsse bewirkten zu vergleichen, abgesehen von der Eingangs- und Ausgangsöffnung der Schusskanäle.

Vor allem ist die Tatsache festzuhalten, dass die beiden Felsenbeine zusammen mit dem clivus als eine Art Schlussstein für das Schädelgewölbe anzusehen sind. Der Verlauf der Brüche ist im allgemeinen bei beiden derselbe, nämlich der untern vordern Seite des Felsenbeins, entlang der Oeffnung für die dort durchgehenden Nerven und Blutgefässe, im clivus die der Sattellehne in der Mittellinie bis zum vordern Rand des Hinterhauptloches verlaufenden Brüche. Diese sowie die querlaufenden am untern Teil der Sattellehne, und die Zersplitterung des Randes des Türkensattels, werden selbstverständlich durch Schüsse viel häufiger bewirkt als durch Stösse, vor allem weil jene ihrer Mehrzahl nach durch den Mund schräg oder nahezu senkrecht durch das Gehirn gehen. Die Zahl der durch Schüsse bewirkten Brüche des Felsenbeins, und des clivus zusammen genommen, samt dem Rande des Türkensattels beträgt für die Schüsse 65 Prozent der verwendbaren Fälle, für die Stösse 56 Prozent, die in der Mittellinie von vorn nach hinten verlaufenden Brüche des clivus allein kamen 14mal vor, die Hälfte durch Schüsse in den Mund schräg oder nahezu senkrecht durch das Gehirn, die andere Hälfte durch Schüsse unter der Schädelbasis weg. Querbrüche der Sattellehne und Zersprengung des Daches der Keilbeinhöhle, d. h. des Boden des Türkensattels waren nahezu bei allen Schüssen in den Mund vorhanden, welche schräg oder nahezu senkrecht durchs Gehirn verliefen, endlich auch bei einem der Schüsse in die rechte Schläfe. Infolge von Stössen kamen diese Brüche 8mal vor,

von diesen fiel einer auf die Stirn, einer auf das Hinterhaupt, zwei auf das Schädeldach und einer durch einen Sturz aus beträchtlicher Höhe auf das Becken in sitzender Stellung.

Zweimal kamen nur Brüche quer durch die Mitte des Felsenbeins vor, der eine infolge eines Sturzes rücklings von einer steinernen hohen Kellertreppe herab, der andere durch einen Schlag mit einem Stein auf den processus mastoideus. Vollkommene Zerquetschung des äussern knöchernen Gehörgangs fand sich 3mal neben andern Brüchen; bei einem entstand sie durch Sturz von einem 4 m hohen Gerüst auf das Strassenpflaster (Nr. 73), bei einem zweiten durch einen Fall von einem Tisch herunter auf die linke Seite des Kopfes und einmal durch einen Sturz aus dem Fenster des 4. Stockes auf das Becken in sitzender Stellung, in allen 3 Fällen wurde entweder das Kinn oder das Eck des aufsteigenden Astes des Unterkiefers auf harten Boden aufgeschlagen. Bei allen fanden sich ausserdem verschiedene Brüche der Basis und des Schädelgewölbes.

Dritter Teil.

Allmählige Veränderung der kapillären Apoplexien und grösserer Blutung bei den einige Zeit nach der Verletzung Gestorbenen.

Die Untersuchungen dieser Veränderungen haben grossen Wert, weil sie eine Vergleichung mit den Gehirnblutungen, aus innerer Ursache, möglich machen, also auf einem Gebiet Licht verbreiten, welches bis jetzt in seinem ganzen Umfange nahezu unbekannt war, hauptsächlich wohl, weil die nötigen Belege nicht in einer Hand vereinigt wurden.

Sogleich nach den Verletzungen starben 34 von den 87 durch Stösse bewirkten, nach einigen Minuten bis zu einem Tage 14, nach 2—6 Tagen 11, zusammen also 59. Bis zum 6. Tage nach der Verletzung haben nach meiner Erfahrung, namentlich die Blutungen noch keine sehr grosse Veränderung erlitten, d. h. die Eiterung hat kaum begonnen, jedenfalls noch keine so grossen Fortschritte gemacht, um das Verhalten der kapillären Apoplexie wesentlich zu verändern, vorausgesetzt, dass der Eintritt der äussern Luft in die Schädelhöhle verhindert werden kann.

Es blieben also mehrere Sektionen übrig zur Untersuchung der allmähligen Veränderung, welche entweder die

wenn auch unvollständige Heilung oder den Tod herbeiführen, je nachdem das Lebensalter oder namentlich auch die ärztliche Behandlung mehr oder weniger günstigen Einfluss ausüben. Obgleich die meisten Lochbrüche ausgeschlossen werden mussten, weil sie in kürzester Frist zur Eiterung und damit zur Zerstörung der bezeichnensten Eigentümlichkeiten führen, so konnten doch glücklicherweise noch 25 Fälle für den vorliegenden Zweck verwendet werden, so dass die Ergebnisse reichlich genug waren.

1. Hämorrhagisches Exsudat.

Zunächst entwickelt sich bekanntlich in den offenen Herden hämorrhagisches Exsudat. Das Fibrin gerinnt, die roten Blutkörperchen werden eckig, viel gestaltig, dann flachen sie sich ab, ihre Kerne verschwinden, die Leucocyten nehmen an Zahl zu, verfetten und zerfallen zum Teil in kleine Körnchen und zugleich findet man rudimentäre Zellen. Dies Verhalten ist in der Regel von kurzer Dauer, der Inhalt des perivaskulären Raums verflüssigt sich, der Umfang desselben vergrössert sich, bekommt eine unregelmässige Gestalt, sein Inhalt sprengt die Lymphscheide und die in ihr enthaltene Flüssigkeit breitet sich im umliegenden Gewebe aus. In der pia mater findet man diese Vorgänge am deutlichsten ausgeprägt in der Tiefe der sulci. In der Mitte der Herde, die in der Mehrzahl von mittlerer Grösse sind, ist das entsprechende Blutgefäss deutlich zu sehen. In der grauen Substanz erreichen die Herde einen grösseren Umfang, und haben eine eiförmige Gestalt; auf dem queren oder schrägen Durchschnitt liegt auch bei ihnen das verletzte Gefäss in der Mitte, seine Oeffnung ist kreisrund oder länglich. Wenn es durch einen allerdings seltenen Zufall gelingt, das Blutgefäss eine Strecke weit in senkrechter Richtung zu entblössen, statt dasselbe zu durchschneiden (s. Taf. 10), so


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 3
Fig. 5



sieht man bei entsprechender Vergrösserung das ganze Gefäss, sowie seine Seitenäste bis in die feinsten Enden, ausserhalb von Haufen verfetteter Leucocyten, destritus und zusammengebackenen roten Blutkörperchen umsäumt. Mit 360-facher Vergrösserung lassen sich die einzelnen Blutkörperchen deutlich erkennen (s. Taf. 10). Aehnliche entartete Zellen füllen die Gehirnsubstanz der ganzen Umgebung. Dies gelang bei der Leiche einer Frau von 54 Jahren, welche aus einer Höhe von etwa 12 m auf das Strassenpflaster stürzte und am 5. Tage nach der Verletzung starb infolge starken Blutergusses in die rechte Grosshirnhälfte. Die Verunglückte fiel, nachdem sie die linke tibia gebrochen, auf das Becken und dann auf die linke Seite. Ausser Blutunterlaufungen im Gefäss fand sich auch im conus medullaris des Rückenmarkskanals eine kleine Blutung.

Trifft man die oben erwähnten erweiterten perivaskulären Räume mit dem Schnitt nahezu in ihrer Mitte in senkrechter Richtung, so erscheinen die Gefässe wie varicös, d. h. mit kleinen Buckeln besetzt. Auch sie enthalten jene gelbliche, gelatinöse körnige Masse, die oben erwähnt wurde.

2. Erweiterung der perivaskulären Räume, miliares Aneurysma, aneurysma dissecans.

(s. Taf. 10).

Infolge von Alter, Atherom, Syphilis (progressiver Paralyse) oder anderen Vorgängen findet man statt eines Risses in der Gehirnsubstanz eine nicht unbedeutende Erweiterung der perivaskulären Räume. — Dieses Verhalten ist meiner Meinung nach wohl zu unterscheiden von den sogenannten miliären Aneurysmen, wie sie die Herren Charcot und Bouchard[1]) zuerst beschrieben und die Herren Cornil und

[1]) Charcot oeuvres complètes tom IV, pag. 292. Paris. Delahaye 1887.

Ranvier[1]), sowie Herr Monakow abgebildet[2]) haben. Wenigstens habe ich unter den von mir genau untersuchten Gehirnen der zahlreichen Verunglückten nahezu jeden Alters, welche durch Gehirnerschütterungen nach kürzerer oder längerer Zeit starben, solche Aneurysmen niemals gefunden, obgleich bei mehreren in höherem Alter Gestorbenen alle Veranlassung zu solchen Veränderungen der Blutgefässe vorhanden gewesen wäre. Ich fand nur jene oft vorkommenden, spindelförmigen, zuweilen in kurzen Entfernungen voneinander wiederholten Erweiterungen des perivaskulären Raums. Die von Herrn Monakow abgebildete spindelförmige Erweiterung eines Blutgefässes (S. 688 Fig. 161), welche er zu den miliären Aneurysmen zählt, hat so vollkommene Aehnlichkeit mit den oben erwähnten, durch Gehirnerschütterungen veranlassten, dass es wohl erlaubt ist, zu vermuten, die der Abbildung zu Grunde liegende Veränderung sei längere Zeit vor dem Tode durch Gehirnerschütterung veranlasst worden, denn dass kapilläre Apoplexien vorkommen, ohne tödliche Folgen herbeizuführen, ist an sich klar, aber auch durch die von mir oben mitgeteilte Leichenöffnung bewiesen (Seite 5). — Bei den sehr zahlreichen Leichenöffnungen älterer Personen, welche an Gehirnblutungen aus inneren Ursachen starben, habe ich ähnliche Formen gefunden (s. Taf. 1 u. 2). Jedenfalls geht die Annahme des Herrn Charcot zu weit, dass die genannten Aneurysmen jede Gehirnblutung aus inneren Ursachen veranlassen. — Auf Grund meiner zahlreichen mikroskopischen Untersuchungen stimme ich Herrn Monakow (S. 691) bei, dass der Begriff der miliären Aneurysmen viel enger zu fassen ist, als es seither geschah.

Kleine Blutungen im Gehirn älterer Leute, welche an

---

[1]) Manuel d'histologie patholog. 2. édition. Paris. Alcan 1884 I, pag. 216—17.

[2]) Monakow (Wien, Hölder) 1897. S. 687 Fig. 160 und Fig. 162, S. 688 Fig. 162.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.



einem Schlaganfall aus inneren Ursachen gestorben sind, täuschen dem unbewaffneten Auge sehr leicht ein miliäres Aneurysma vor (s. Taf. 2 Fig. 1). Das Mikroskop zeigt aber sofort, dass es sich um einen kleinen Riss in dem Blutgefäss und um eine, in der Mehrzahl der Fälle, nicht sehr bedeutende Ausdehnung des durch das ergossene Blut erweiterten perivaskulären Raums, also um eine aneurysma dissecans handelt[1]). — Bei dieser Gelegenheit möchte ich für diese und ähnliche Untersuchungen bemerken, dass eine sehr verdünnte Lösung von Chlorzink viel bessere Bilder gibt, als die Müllerische Flüssigkeit. — Eine Verwechselung beider Vorgänge ist sehr leicht möglich, wenn man nur Gehirne älterer, an Schlaganfällen aus inneren Ursachen gestorbenen Personen zu untersuchen Gelegenheit hatte.

3. Eiterung, Erweichung.

Ein wichtiges Glied in meiner Beweisführung liefert folgende Leichenöffnung (s. Taf. 12).

Nr. 77. Ein 63 Jahre alter Taglöhner, Trinker, stolperte anfangs Oktober 1885 im Rausche auf der gepflasterten Strasse und fiel auf die linke Seite des Hinterhauptes. Bewusstlos wurde er auf die Polizei gebracht und auf einen Strohsack gelegt. Er benahm sich ganz wie ein Betrunkener. Aus dem linken Gehörgang floss etwas Blut. Am anderen

---

[1]) Senkrechte Durchschnitte, welche diese Tatsachen beweisen, von denen die meisten unter 80 facher Vergrösserung gezeichnet wurden.

S. Nr. 66 Taf. 1 Fig. 25 stammt aus der weissen Substanz der centrum ovale, der betreffende Verunglückte war 30 Jahre alt und sofort tot.

Nr 74. 16 Jahre alter Mann, der sofort tot war, s. Taf. 6 Fig. 2 u. 3, Taf. 7 Fig. 3.

Nr. 87. 42 Jahre alter Mann, gest. 33 Tage nach der Verletzung état criblé (3 fach vergrössert).

70 Jahre alte Frau, Schlaganfall aus innerer Ursache, Tod 12 Stunden nach dem Anfall.

Morgen war er wieder bei Bewusstsein und wurde entlassen. — Nun setzte er wieder für einige Zeit seinen Lebenswandel fort, war aber schwerbesinnlich, hatte einen unsicheren Gang, hörte nicht mehr gut, und war nicht sicher auf den Füssen, klagte aber niemals über Kopfweh. — Am 5. Dezember wurde er wieder bewusstlos auf der Strasse gefunden und am 10. in das Spital gebracht, dort fand man starre, weite Pupillen und Lähmung der ganzen rechten Körperhälfte, von Zeit zu Zeit bekam er klonische Krämpfe links, am 16. Dezember starb er, also $2^1/_2$ Monate nach der Verletzung.

Die Beinhaut im Hinterhaupt fand sich durch strahlige Narben verdickt, sehr schwer abzulösen, nirgends in den Weichteilen des Kopfes eine Spur von ergossenem Blut, im Hinterhaupt einen Bruch, welcher von der Spitze der Lambdanaht, ganz nahe vor der Naht, dann rechts durch die Schläfenbeinschuppe verlief, die Basis des Felsenbeins kreuzt sich in zwei Aeste, von denen der eine gerade in der Naht des Keilbeins, der andere schräg durch das Felsenbein laufend am meatus architoris internus endete. Die harte Hirnhaut war an der Bruchlinie festgewachsen, narbig; nach ihrer Entfernung fanden sich die Ränder der Brüche nicht scharfkantig, wie abgerundet. In den Zellen des proc. mastoideus, der Paukenhöhle und dem Labyrinth waren Klumpen aus schmutzig roten alten Blutergüssen. In der arachnoidea und pia mater der linken Grosshirnhälfte lag ebenfalls ein, diese vollständig überziehender, halbflüssiger schmutzig braunroter Bluterguss; die der dura mater anliegende 1 mm dicke Schicht desselben war verdickt, ebenfalls braunrot, und mit jener durch zarte organisierte Fäden verbunden. In der Rinde zwischen der Spitze des linken Stirnlappen in der fossa sylvii, also in der 3. Stirnwindung fand sich eine kleine bohnengrosse narbige Stelle, über der die pia m. trüb hellgelb verdickt und die Blutgefässe in narbige Stränge verwandelt waren. Rings um diese Stelle

waren die perivaskulären Räume enorm erweitert, wie mit einem kleinen rundlichen oder länglichrunden Buckel versehen, welcher mit einer gelblichen, dickflüssige, verfettete Leukocyten, verzerrte, kernlose rote Blutkörperchen und Detritus enthaltende Masse gefüllt war. Ausserdem fand sich ebenfalls links eine bohnengrosse rot erweichte Stelle, welche die ganze Dicke der Rinde einnahm und aus einem Brei von missstalteten weissen und roten Blutkörperchen sowie Gehirntrümmern bestand. Die Wände dieses Raumes waren durch netzförmig angeordnete Fäden mit einander verbunden. In der Umgebung dieser Stelle war an der Grenze der Rinde und weissen Substanz ein langer schmaler Streifen ausgetretener roter Blutkörperchen und Leukocyten. Sonst war die Gehirnsubstanz getüpfelt voll von nestförmig angeordneten halbgeschrumpften roten Blutkörperchen. Zwei ähnliche Herde fanden sich auf der Grundfläche des rechten Schläfenlappen, einer davon hatte 1 cm, der andere 6 mm Durchmesser, beide waren rund und die sie bedeckende pia m. narbig verdickt, nicht weit davon fanden sich ganz kleine, gelb gefärbte Erweichungsherde in der Umgebung eines Blutgefässes. Auf der Fläche zwischen dem sulcus colloso marginalis und der fissura parietó occipitalis in der pia mater des rechten Hinterhautlappens war eine etwa 2 cm im Durchmesser haltende frische Blutung, welche die Gehirnoberfläche muldenförmig eingedrückt hatte. Unter dieser eingedrückten Stelle fanden sich die perivaskulären Räume ebenso verändert wie unter der oben erwähnten auf der linken Seite. — Die Seitenventrikel waren erweitert mit gelben (mit Eiter gemischtem) Serum gefüllt, in der Brücke und im verlängerten Mark, in der pia mater des kleinen Gehirns keine wesentliche Veränderung.

Das Herz war in allen seinen Teilen vergrössert, besonders der rechte Ventrikel, dessen endocardium und das Herzfleisch verfettet, die aorta atheromatös, die Mitralklappe

sehnig verdickt, nicht geschrumpft. In beiden Lungenspitzen alte, zum Teil verkalkte Narben, in beiden unteren Lappen frische hypostatische Pneumonie.

4. État criblé.

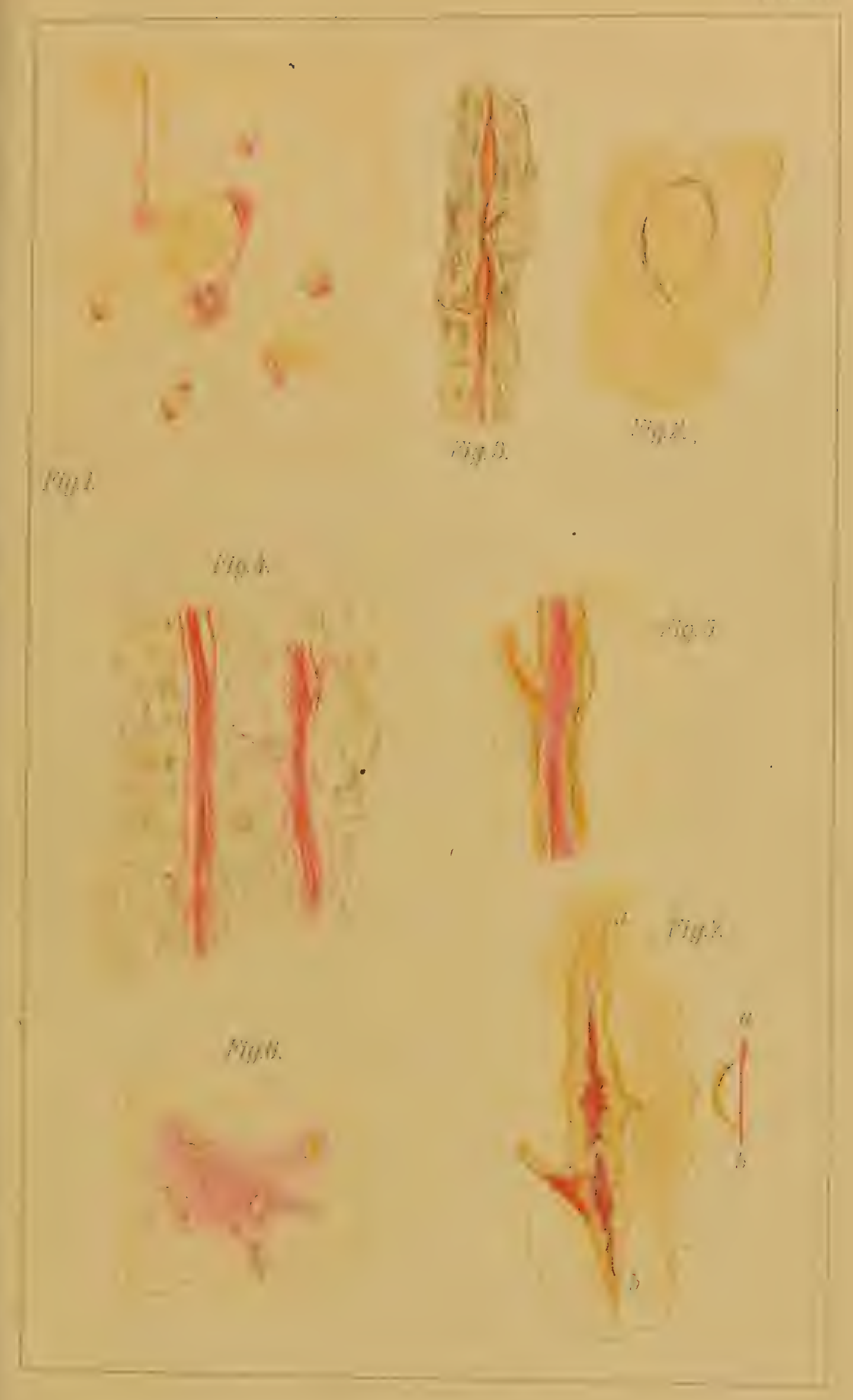
s. Taf. 11.

Die selten vorkommende Veränderung des Gehirns, welche diesen Namen erhalten hat, darf hier nicht übergangen werden, weil sie sehr oft in einen, wenn auch entfernten Zusammenhang mit den Folgen der Gehirnerschütterung steht. Seit A. Bernard ist es ja eine bekannte Sache, dass durch heftige Erschütterung des verlängerten Rückenmarkes und des 4. Ventrikels diabetes entstehen kann, nicht allein infolge von Erkrankungen des pancreas. Die anatomischen Folgen der Erschütterung sind selbstverständlich kapilläre, unter Umständen auch hirsekorngrosse Blutungen in der Gehirnsubstanz, welche sich im weiteren Verlaufe in Hohlräume (Vakuolen) verwandeln, die mit gelblicher, zuweilen gelatinöser Flüssigkeit gefüllt sind, wie sie sich nicht so selten auch sonst im thalamus vorfinden.

Nun hat Herr Touche [1]) eine der Ursachen des état criblé meiner Ansicht nach klar gelegt. — Ein 65 Jahre alter Mann bekam im Verlauf des Diabetes dreimal vorübergehende Anfälle von Amblyopie und Bewusstlosigkeit (coma). Der Tod trat nach einiger Zeit infolge von Brand des einen Fusses ein. Bei der Sektion fand sich in der Rinde nichts Bemerkenswertes. Dagegen in der weissen Substanz des centrum ovale okerfarbige Flecken ohne abgegrenzte Blutherde, obgleich sicherlich Folge von diffundierten Enchymosen ausserdem mit durchsichtiger, halbgelatinöser Flüssigkeit gefüllte Hohlräume und endlich zahlreiche weisslich graue Flecken in beiden thalamis. Die arachnoidea des Rückenmarks war verdickt

---

[1]) Bulletins et mémoires de la société anatomique de Paris. Mai 1902. pag. 499.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
a
b
a
b



infolge von arachnitis, die Oberfläche des Markes rauh, wie zerknittert, besonders an den hinteren Wurzeln, an denen sich einige weisse, kalkartige Auflagerungen fanden.

Ich habe Gelegenheit gehabt, folgende zwei hiehergehörige Fälle zu untersuchen.

Nr. 35. Mann, 75 Jahre alt, hatte vor vielen Jahren eine Kopfverletzung erlitten und seither über Schwerbesinnlichkeit und Unschlüssigkeit geklagt, so dass er unfähig wurde, sein Geschäft als Silberarbeiter zu versehen. Im Frühjahr 1860 glitt er auf einer steilen Treppe aus und stürzte rücklings hinab auf seine rechte Seite. Er erlitt tiefe Hautabschürfungen am rechten Ohre und dem Nasenrücken mit sehr starken Blutunterlaufungen bis über beide Lider des rechten Auges, Pupillen weit, Puls langsam, tot 2 Stunden nach der Verletzung.

In beiden mittleren Schädelgruben fanden sich weitklaffende Bruchlinien, welche durch die Sattellehne und die beiden foramina optica miteinander in Verbindung standen, von denen sich einige kürzere Bruchlinien in beide vordere Schädelgruben erstreckten, zahlreiche Brüche verliefen in der rechten mittleren Schädelgrube, von der fissura orbitalis superior an durch das foramen rotundum, ovale spinosum, carotideum und längs der Basis des Schläfenbeins; auch in der linken Schädelgrube waren klaffende Brüche, übrigens von geringerer Ausdehnung als rechts, doch so, dass die Basis in 2 bewegliche Hälften gebrochen war. In beiden Augenhöhlen war starker Bluterguss, die art. ophthalmica abgerissen, in der rechten mittleren Schädelgrube Bluterguss zwischen dem Knochen und der dura, die rechte art. meningea m. am for. spinosum zerrissen und ein bis zu 5 mm dicker Bluterguss im Subduralraum. Ausserdem fand sich ein ebenso starker in der pia m., besonders in der Tiefe der sulci, die rechte carotis cerebralis war im Verlaufe der sie kreuzenden Bruchlinie angerissen. Die Rinde des Gehirn-

mantels auf der unteren Fläche beider Stirn- und Schläfenlappen enthält zahlreiche Gruppen kapillärer Apoplexien, ausserdem der rechte mittlere Lappen in der fossa sylvii 2 erbsengrosse Nester von ihnen. Gerade gegenüber der Verletzung der rechten Seite fand sich ein dicker Bluterguss in der pia m. und zahlreiche kapilläre Apoplexien in der Rinde des linken Schläfenlappen (Gegenstoss). Die Rinde beider Grosshirnhälften war blutreich, in der vorliegenden weissen Substanz zahlreiche, mässig mit Blut gefüllte feine Venenverästelungen. In beiden Seitenventrikeln war wenig Blut, beide plexus chor. blutreich, rechts ein grösserer Bluterguss in das Gewebe. Im Ependym beider c. striata und thalmi 5—6 klaffende, gezackte, 2—3 mm lange Risse, welche sich bis in das Nervengewebe erstrecken und Blutklümpchen enthalten. Aehnliche querlaufende Risse fanden sich im 4. Ventrikel, im Innern beider crura cerebelli grössere kugelförmige Blutungen. Unter der pia mater des kleinen Gehirns und im corpus denticulatum erbsengrosse Blutungen. — Das ganze Gehirn hatte alle Merkmale der Altersatrophie, die Gefässe waren erweitert, die weisse Substanz gelblich. An der Spitze des rechten Schläfenlappens fand sich eine bohnengrosse, mit gelbem Serum gefüllte Höhle, die dieselben nach aussen abschliessenden weichen Gehirnhäute narbig verdickt. Im hinteren linken Gehirnlappen war eine etwa hühnereigrosse eingesunkene Fläche, die gyri geschwunden und 4—5 mm weit klaffend, die Rinde geschrumpft, von schmutzig safrangelber Farbe, mit narbigem Bindengewebe durchsetzt, die weisse Substanz zäh hellgelb, von Narben durchzogen. Diese Höhle steht mit dem beträchtlich erweiterten hinteren Horn des linken Ventrikels in Verbindung, auch der rechte Ventrikel ist erweitert, doch im geringeren Grade, im plexus chloroideus fanden sich zahlreiche Hydatiden. Ein sehr grosser Teil der gefundenen Veränderungen stammt selbstverständlich aus früherer Zeit. — In der Rückenmarkshöhle

war viel blutiges Wasser, in der Lunge starkes Oedem, Herz und Niere ohne bemerkenswerte Störungen. — Zweifellos passt der vorliegende Fall nicht ganz in den Rahmen der unter der Bezeichnung état criblé zusammengefassten Störungen, aber abgesehen davon, dass er recht bemerkenswert ist, zeigt er doch den Weg, auf welchem das état criblé im engeren Sinne zustande kommt. Von miliaren Aneurysmen fand ich in diesem wie im folgenden Falle keine Spur.

(Nr. 87.) Ein 42 Jahre alter Fuhrknecht wollte seine scheugewordenen Pferde vorn an den Zügeln halten, wurde niedergeworfen und von den vorderen Rädern seines schwer beladenen Wagens überfahren. Er wurde bewusstlos ins Spital gebracht, war vollständig bewusstlos, hatte auf der linken hinteren Seite seines Kopfes eine 1,5 cm lange, die Weichteile durchdringende Wunde, komplizierten Bruch des linken Mittelhandknochens und einen Bruch des linken Oberschenkels.

In seinem 14. Jahre hatte er eine schwere Misshandlung erlitten, war seither „nicht mehr recht im Kopfe“, eigenartig und boshaft und habe öfter mit sich selbst gesprochen. Bis zu seinem Tode, 31 Tage nach dem er ins Spital gebracht wurde, blieb er bewusstlos, bot die gewöhnlichen Erscheinungen einer schweren Kopfverletzung, bekam zuletzt Konvulsionen, decubitus und Diarrhöe. Die Wunde am Kopfe heilte, aber die Brüche der linken Hand und des linken Oberschenkels nicht.

Am Schädel fand sich eine vom linken Seitenwandbeinhöcker durch die Spitze des Schläfenbeins herablaufender und an der Basis der vorderen Fläche desselben bis zum foramen spinosum verlaufender Bruch. Die dura m. war nicht verdickt, aber ihre Blutgefässe sehr blutreich und auf der linken Seite durch dünnes hämorrhagisches Exsudat mit dem Schädel verklebt. Im sinus longitudinalis war halbgeronnenes Blut und im subduralen Raum wenig gelbes trübes Serum;

pia m. des ganzen Gehirns sehr blutreich bis in die kleinsten Gefässe hinein, in der Umgebung der crura cerebri einzelne freie Blutungen, auch auf der rechten, also der dem ursprünglichen Stosse gegenüberliegenden Seite, in der Tiefe des sulci des Gegenstosses wegen. Die pia m. der linken Zentralwindung war mit eitrigem Serum erfüllt, besonders auf der Seite der dort verlaufenden Venen. — Die ganze weisse Substanz des Gehirns war encephalitisch rosarot marmoriert und enthielt wie gewöhnlich in der Nachbarschaft grössere Gruppen kapillärer Apoplexien, in der Rinde einige halb mit Blut gefüllte kleine Venen und in ihrer Nähe oder zwischen denselben einzelne teils rötliche, teils bräunliche Pigmentstreifen, welche eckige, geschrumpfte Blutkörperchen und ovale verfettete Leukocyten enthielten. — Vorzugsweise fand sich dieses Verhalten im linken Stirnlappen. Die grösseren Blutgefässe liessen sich leicht aus diesen erweiterten Kanälen herausziehen. Mit dem Mikroskop konnte man erkennen, dass dieselben nirgends aneurysmatische Ausbuchtungen hatten. sondern spindelförmige Erweiterungen der perivaskulären Lymphräume, gefüllt mit einer Flüssigkeit, welche die ebengenannten Bestandteile enthielt. Die Wand des Blutgefässes zeigte an diesen Stellen narbige Verdickungen.

Mehrere kleine 1—2 mm grosse linsenförmige Höhlungen fanden sich in der weissen Substanz des rechten thalamus, welche mit der obenerwähnten Flüssigkeit gefüllt waren und in der rechten Hälfte des kleinen Gehirns in der Nähe der grauen Substanz 5 senkrecht untereinander stehende ähnliche Hohlräume, so ziemlich von derselben Grösse wie die obenerwähnten. Umgeben waren sie von einem gelblich-roten Saum. — Das corpus callosum und der linke Ventrikel bis zum Ammonshorn waren rosarot marmoriert. Im corpus striatum und plexus choroideus fanden sich einige kleine bluthaltige Risse, sowie Gruppen kapillärer Apoplexien. Die kleinen bluthaltigen Risschen in der Brücke liefen teils senkrecht,

teils den Pyramidensträngen entsprechend, im linken crus ad cerebrum fanden sich einige kleine wagrecht laufende blutige Risse. — Die Eiterung war auf der linken Hälfte des Gehirns weiter vorgeschritten als auf der rechten.

Hierher gehört auch des Vergleichs wegen die sogen. polyencephalitis haemorrhagica, wie sie Rindfleisch[1]) beschreibt und Lancereaux[2]) abbildet. Ersterer fand nur bei einem Teile der Blutpunkte seiner Meinung nach ausgesprochene miliäre Aneurysma, ob eine Gehirnerschütterung vorausging, erwähnt er nicht.

Letzterer beschreibt genau 2 Fälle und bildet den Durchschnitt einer rechten Grosshirnhälfte ab. Er fand ausser den Blutpunkten noch die bekannte Rosafärbung des Gehirns, die Blutpunkte erstreckten sich auf das centrum ovale, die capsula interna und externa, die medulla oblongata und das kleine Gehirn, die pia mater war sehr blutreich. Mit dem Mikroskope fand er die perivaskulären Räume mit Blut erfüllt, an einzelnen der Punkte die Membran, sowie die nächstliegende Gehirnsubstanz eingerissen. Miliare Aneurysmen erwähnt er nicht.

Ich habe unter einer grossen Zahl von Sektionen an Gehirnapoplexien aus inneren Ursachen Gestorbener nur einen einzigen hierher gehörigen Fall gefunden. Ein älterer Mann, leidenschaftlicher ziemlich dicker Biertrinker, der schon längere Zeit über Unwohlsein klagte, wurde auf der Strasse schwindelig, und suchte Hilfe in dem Zimmer eines Wundarztes zu ebener Erde, klagte über Kopfschmerz und starb unter den Händen des Gehilfen, ohne sich irgendwie zu verletzen. Bei der Sektion fanden sich keine weiteren Veränderungen im Gehirn, als über die ganze weisse Substanz des Mantels beider

---

[1]) Pathologische Gewebelehre. 6. Aufl., Leipzig, Engelmann 1886, S. 613.

[2]) Traité d'anatomie pathologique t. III. p. 658, Paris Lerosnier et Babé 1889.

Grosshirnhälften verbreitete punktförmige Blutungen, sowie rosa Färbung des centrum ovale. Eine mikroskopische Untersuchung der Blutpunkte war leider nicht möglich, doch hat es sich sicherlich um Blutungen in den perivaskulären Räumen gehandelt, welche möglicherweise in das Gebiet des état criblé gehören, eine Folge von Gehirnerschütterung waren sie nicht. Sonst fanden sich in der Leiche auf der Oberfläche des Herzens kleine Enchymose, der Bogen der aorta und die halbmondförmigen Klappen des linken Ventrikels waren leicht atheromatös getrübt, die linke Brusthöhle zur Hälfte mit trübem gelblichem Serum gefüllt und im untern linken Lungenlappen ein etwa faustgrosser blutiger Infarkt.

5. Kombination der Gehirnerschütterung durch Schädelbrüche mit Apoplexie aus inneren Ursachen.

Bei chronischem Verlaufe der Entzündung und Eiterung der weichen Gehirnhäute findet man mit dem Mikroskop Bilder, welche denen bei Apoplexie aus innerer Ursache sehr ähnlich sind. Bei Apoplexie infolge krankhafter Beschaffenheit der Gefässe ist deren Zerreissung die primäre bei der Gehirnerschütterung durch äussere Gewalt die sekundäre Ursache.

Im weiteren Verlauf nähern sich die Sektionsergebnisse immer mehr. Tritt Eiterung ein, was aber bei Apoplexien und inneren Ursachen selten ist, weil in der Regel die Luft keinen Zutritt in die Schädelhöhle hat, dann sind die Veränderungen am ähnlichsten. Die Sektion eines Mannes, in dessen Leiche obige Kombination gefunden wurde, ist deshalb von besonderem Interesse.

Nr. 38. 74 Jahre alter Mann, mit sehr bewegtem Vorleben, stürzte rücklings eine steile hohe Treppe herab auf die linke Seite des Hinterhauptes, und starb nach zehn Stunden.

Es fanden sich Brüche in der Nähe des l. Seitenwandbeinhökers, welche sich bis in die l. hintere Schädelgrube

fortsetzten, quer über den l. sulcus transversus und den hintern Teil des l. Schläfenbeins auf der vordern Fläche desselben bis zum for. carotideum hinliefen und im Dach der l. Augenhöhle endeten. Das Felsenbein war in die Höhe gehoben, so dass ein scharfer Riss in der dura, den weichen Gehirnhäuten und der carotis cerebralis entstanden war. Auf diese Weise hatte sich über beide Grosshirnhälften sehr viel Blut ergossen, welches nach dem Tode eine fest geronnene 5 mm dicke Schicht bildete.

Dem Risse in den Häuten entsprechend fand sich auf der untern Fläche des l. Schläfenlappens eine quere in einem Zuge verlaufende Reihe von Rissen, welche die ganze Dicke der Rinde durchsetzte, so dass an einzelnen kleinen Stellen die Gehirnsubstanz mit einem aus geronnenem Blut bestehenden in der pia mater befindlichen Brei bedeckt war. In der Umgebung aller dieser Stellen fanden sich reichliche Gruppen kapillärer Apoplexien, in der daneben liegenden weissen Substanz die bekannt kleinen blutgefüllten Venen, und zwischen ihnen eine hirsekorngrosse Blutung.

Im rechten Stirnlappen nahe an der fossa Sylvii, also innerhalb der 3. Stirnwindung lag in der weissen Substanz eine über Taubeneigrosse mit braunem Blut gefüllte Höhle, deren innere Oberfläche mit netzförmigen Erhabenheiten bedeckt war und deren innere Wand eine dünne Schicht zäher gelblicher Gehirnsubstanz von dem rechten corpus striatum trennte. Der blutige Inhalt der Höhle war von gelblich grauen Fibrinstreifen durchzogen, die Blutkügelchen geschrumpft eckig, massen 0,0046—0,0069, einzelne nur 0,0033—5, sie hatten eine rauhe Oberfläche. In der weiteren Umgebung der Höhle fanden sich in der weissen Substanz der Stirnlappen hirsegrosse und kleinere Apoplexien. Die Seitenventrikel, sowie der 3. Ventrikel und die hintern Hörner enthielten rötlich gelbes Serum mit einzelnen Blutflöckchen. Auf der Oberfläche des l. thalamus waren mehrere

schräg von hinten unten nach vorn verlaufende zackige oberflächliche Risse im Ependym und der obersten grauen Schicht.

Den Hauptstoss erlitt die Brücke und das kleine Gehirn; die sie umgebende pia und arachnoiden waren mit halbgeronnenem Blut erfüllt, jene durchzogen 0,5—1,0 cm lange blutgefüllte Risse, so dass sie auf dem senkrechten Durchschnitt dunkelrot gestreift erschien. Auch kleine senkrecht stehende schmale Blutungen fanden sich an ihrem untern Rand; in beiden cruribus cerebri blutige Längsrisse und in der Haube ein rundlicher kleiner Bluterguss, in der Umgebung der art. prof. cerebri starke Blutung, die Nerven links zum Teil abgerissen, in der Olive mehrere hirsekorngrosse Blutungen, das kleine Gehirn von starker Blutung in der pia umgeben, die gyri zusammengedrückt, in der weissen Substanz und dem corpus dentatum links einige kapilläre Apoplexien. Der l. Gehörgang, die Paukenhöhle, das Labyrinth und die Zellen des processus mastoideus voll Blut. Weiter fanden sich Speisereste in der Luftröhre, Bruch des linken Schlüsselbeins und der 2.—4. l. Rippe, Bluterguss in der l. pleura, Infarkt im untern l. Lungenlappen.

6. Gehirnblutungen aus inneren Ursachen allein.

s. Taf. 13.

Ein 70 Jahre altes lediges alterschwaches Fräulein wurde beim Einheizen bewusstlos, fiel auf die Seite in knieender Stellung, ohne sich irgendwie am Kopfe zu verletzen; als sie nach einiger Zeit wieder zu sich kam, war sie linkseitig gelähmt, konnte nicht mehr sprechen und starb nach 12 Stunden. Ich fand Vergrösserung des Herzens, verdickte, nicht ganz schliessende Mitralklappen, Atherom der aorta, der art. cerebri media, posterior, basilaris, vertebralis und cerebelli post. — Die atheromatösen Stellen waren grau, verdickt und mit zahlreichen gelben Punkten besät. Die Gehirnventrikel enthielten wenig rötliches Serum, zeigten aber

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4



im Gewebe keine Veränderungen. Die pia m. über der Brücke war stark mit Blut gefüllt, zum Teil zerrissen und zu Klumpen von 2—3 mm Breite und 1 cm Länge zusammengeballt, in der unteren Fläche der grauen Substanz fanden sich schräg gestellte Blutungen von 2—5 mm Länge. Ein thrombus in der art. basilaris fand sich nicht. Die pia m. des verlängerten Markes war gleichfalls mit Blut überfüllt, die Nervenursprünge zeigten keine Veränderungen.

In der Rinde der linken 3. Stirnwindung, wie überhaupt in der linken Hälfte des Grosshirns, waren kleine höchstens 2 mm lange und 5 mm breite Blutungen. Die Venen der pia m. waren über der ganzen linken Grosshirnhälfte, besonders über der Insel, stark varikös. Die weisse Substanz im linken Hinterhauptlappen blutreich.

Die schweren Veränderungen fanden sich in der rechten Hälfte des Grosshirns, besonders im Verbreitungsgebiet der arteria cerebri media und art. basilaris, ohne Zweifel infolge von Verstopfung durch einen thrombus, die Endäste dieser Arterien waren vielfach zerrissen, die Venen varikös, die Rinde des ganzen rechten Stirnlappen war bis zur Insel hin von kapillären Apoplexien erfüllt, welche sich von denen durch Gehirnerschütterung in keiner Weise unterscheiden liessen (s. Taf. 10 Fig. 4 und Taf. 13 Fig. 4), sie bildeten dichte Haufen, stellenweise bis zu Hirsekorngrösse. Die Oberfläche der Rinde war an diesen Stellen wie zerfetzt bis zu 2—3 mm Tiefe, zwischendrinnen fanden sich runde bis zu 1 cm tiefe Gruben, welche mit einem Brei von Gehirntrümmern und Blut erfüllt waren. Die in der Nähe dieser Stellen liegenden Venen in der weissen Substanz waren sehr blutreich und breiter als sonst. — Aehnlich wie der Stirnlappen verhielt sich die untere Fläche des rechten Schläfenlappen, namentlich der gyrus hippocampi, die weisse Substanz war hier rötlichgelb und graugelb. — Nahe dem sulcus calloso marginalis fand sich auf der der Sichel zugewendeten

Fläche ein bohnengrosser Bluthérd an der Grenze der grauen und weissen Substanz. — Im rechten Scheitelläppchen war eine linsenförmige Erhöhung, die von der sehr blutreichen, sehr stark ausgedehnten pia m. und nicht der Rinde ausging. In der weissen Substanz dieser Gegend fanden sich nur wenige kapilläre Apoplexien, dagegen viele überfüllte kleine Venen. — Die perivaskulären Räume waren ausgedehnt, ganz in der Art, wie dies in den späteren Entwicklungsstufen der kapillären Apoplexien infolge von Gehirnerschütterungen der Fall ist (s. Taf. 13 Fig. 1 u. 2).

7. Die progressive Paralyse.

s. Taf. 14.

Es ist eine längst bekannte Sache, dass die syphilis, wie in den Blutgefässen des ganzen Körpers, so auch in denen des Gehirns, atheromatöse Veränderungen hervorruft. Damit ist nicht gesagt, dass neben der syphilis noch andere Ursachen mitwirken, aber ohne jene kommt sie nicht zustande.

Selbstverständlich kann es nicht meine Aufgabe sein, hier die ganze grosse Literatur der progressiven Paralysen abzuhandeln. Es genügt, die Veränderungen der kleinen Blutgefässe des Gehirns soweit darzustellen, dass sie mit den im Vorhergehenden, durch mechanische Gewalten, Schüsse und Alter, Veränderungen verglichen werden können.

Diejenigen Abbildungen, welche Herr Prof. Dr. Heubner in seinem Buche[1]) gibt, sind, des histologischen Zweckes wegen, den er verfolgte, in viel grösserem Massstabe dargestellt, als der 80fache, welchen ich durch eine längere Reihe von vergleichenden Untersuchungen als die besten für meine Zwecke erprobt hatte.

Als Mitglied der Kgl. Aufsichtskommission für Staatskrankenanstalten habe ich über 100 Krankengeschichten und

---

[1]) Prof. Dr. Heubner. Die luetische Erkrankung der Gehirnarterien. Leipzig 1874.

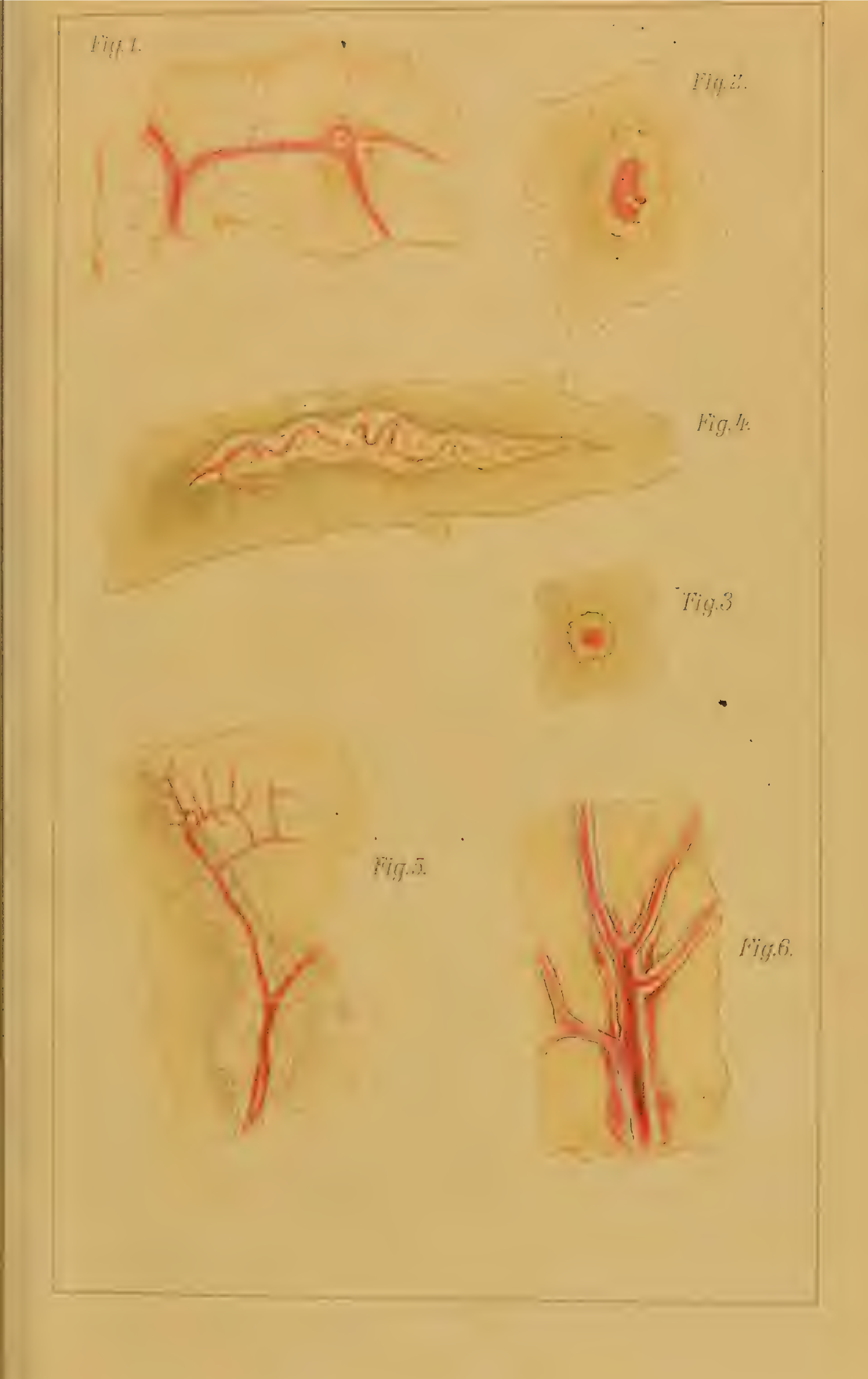


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 3
Fig. 5.
Fig. 6.



Sektionsberichte von an progressiver Paralyse Gestorbenen eingehend durchgesehen und mir die nötigen Auszüge gemacht. Ausserdem hat mir der frühere Herr Direktor der Irrenanstalt Zwiefalten, Dr. Koch, sehr wertvolle eigene Beobachtungen mitgeteilt. Der Direktor der Privatirrenanstalt in Göppingen, Herr Dr. G. Landerer, hatte die Güte, mir das ganze Gehirn eines 33 Jahre alten, den höheren Ständen angehörigen Mannes zu übersenden, welcher lange Zeit nachweisbar an syphilis gelitten hatte, vor seiner Aufnahme in die Irrenanstalt, wo er nach 1½jährigem Aufenthalt an Lungenentzündung starb. Die beiliegenden Abbildungen stammen alle von diesem Gehirn.

In demselben fand ich die beiden Stirnlappen geschunden, die Venen der pia m. erweitert sehr blutreich, um die Kapillargefässe herum kleine Blutungen von unregelmässig vieleckiger Gestalt, das Gewebe der pia m. am Vorderhirn verdickt, an einzelnen Stellen um die entarteten Gefässe herum von einer narbigen Bindegewebeschicht umgeben. Beim Abziehen der pia von der schmutzig gelben rauh sich scheidenden Rinde blieben stellenweise kleine Gehirnfetzchen mit nur kleinen Stücken des Blutgefässes hängen, so dass eine kleintrichterförmige Oeffnung zurückblieb. — Die Venen in der Nähe der weissen Substanz waren in unregelmässigen Abständen erweitert und ihre perivaskulären Räume mit der bekannten gelblichen, zähen Flüssigkeit erfüllt. An einem Blutgefäss gerade an der Stelle seiner Verzweigung in mehrere Aeste, war der perivaskuläre erweiterte Raum mit Blut gefüllt (s. Taf. 14, Fig. 6).

Der linke thalamus war von so stark erweiterten Gefässen durchzogen, wie ich es sonst nie gesehen habe, die weisse Substanz in seiner Nähe, gegen die Insel hin, enthielt sehr blutreiche Kapillaren, welche am Abgang der Aeste kleine spindelförmige Blutungen im perivaskulären Raum zeigte, ganz so, wie man sie bei Gehirnerschütterung durch äussere Gewalten, besonders Schüssen, sieht. Nicht krankhaft veränderte Blutgefässe fanden sich aber auch in nicht

unbedeutender Zahl zwischen den kranken zerstreut, besonders in den Hinterlappen. — Eine gelbliche gelatinöse Flüssigkeit in den perivaskulären Räumen enthielt stellenweise teilweise dunkelgefärbte, geschwänzte Zellen, farblose glänzende Körperchen und missstaltete weisse und rote Blutkörperchen von 0,005 mm Grösse. In der rechten Hirnhälfte fanden sich ähnliche Veränderungen, doch in viel geringerer Menge. In der Nähe der Insel und im c. striatum waren die Blutgefässe bis in die kleinsten Aeste hinein überfüllt, aber nur selten ein erweiterter perivaskulärer Raum.

Die Berichte aus den Irrenanstalten über die Leichenerfunde stimmen mit diesem Einzelfall im wesentlichen überein, alle erwähnen das Vorhandensein des Schwundes der beiden Stirnlappen, vornehmlich des linken. Mindestens die Hälfte erwähnten pathologische Veränderungen der kleinen Gehirngefässe, namentlich auch Erweiterung der perivaskulären Räume von unregelmässig rundlicher Form, gelbliche Flecken auf den Venen der weissen Substanz, kleine Hohlräume (Vakuolen) gefüllt mit gelblichen Körnchen enthaltendem Serum, auch zu Klumpen zusammengeballte Körnchen werden erwähnt. Die zwischenliegende Gehirnsubstanz wurde zäh, gelblich, geschrumpft gefunden. In der weissen Substanz der thalami wurde mehreremal jener kleine Hohlraum gefunden und einmal in dem corpus striatum ein gelblicher Erweichungsherd. Bei einem der Paralytiker fand sich auch Verfettung und Schwund der Hinterstränge des Rückenmarks, also auch tabes. Alle Berichte erwähnen, dass neben den erkrankten Blutgefässen auch vollständig unversehrte gefunden wurden.

Mit diesem ganzen Verhalten hat das beim état criblé Gefundene grosse Aehnlichkeit, es muss also weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ob die allgewaltige syphilis auch bei der Entstehung des diabetes mitwirkt.

